ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente..... Ingeniero MIGUEL ITURBE.
Secretario..... Señor EMILIO SCHICKENDANTZ.
Vocales..... Ingeniero MANUEL B. BAHIA. / Dor ATANASIO QUIROGA.

JULIO Y AGOSTO DE 1894. — ENTREGAS I Y II
TOMO XXXVIII

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, ZEBALLOS 269, Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Capital, Interior y Exterior, incluso porte..... $ m/n 1.50
Por año, en la Capital, Interior y Exterior incluso porte..... » 12.00

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES
IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS
680 — CALLE PERÚ — 680

1894

SMITHSONIAN INSTITUTION
FEB 9 1927
276064
NATIONAL MUSEUM

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Ingeniero MIGUEL ITURBE.
Vice-Presidente 1° Ingeniero ALBERTO SCHNEIDEWIND.
Id. 2° Ingeniero ARTURO GONZALEZ.
Secretario..... Ingeniero EMILIO SCHICKENDANTZ.
Tesorero..... Ingeniero JULIO LABARTHE.
Vocales..... Ingeniero DOMINGO NOCETTI.
Ingeniero MIGUEL OLMOS.
Ingeniero CÁRLOS BUNGE.
Señor PEDRO AGUIRRE.
Señor JOSÉ M. SAGASTUME.

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

I. — MEMORIA ANUAL DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA, correspondiente al XXII° período, 1893-1894.

II. — XXII° ANIVERSARIO DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA.

III. — EXPLOTACIÓN Y TARIFAS DE FERROCARRILES.

IV. — BIBLIOGRAFÍA.

V. — MOVIMIENTO SOCIAL.

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente..... Ingeniero MIGUEL ITURBE.
Secretario..... Señor EMILIO SCHICKENDANTZ.
Vocales..... Ingeniero MANUEL B. BAHIA.
Dor ATANASIO QUIROGA.

TOMO XXXVIII

Segundo semestre de 1894

BUENOS AIRES
IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS
680 — CALLE PERÚ — 680
1894

MEMORIA ANUAL

DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

CORRESPONDIENTE AL XXII° PERÍODO, 1893-1894

LEIDA EN LA ASAMBLEA DEL 19 DE JULIO DE 1894

Señores socios:

Voy á dar lectura de la memoria correspondiente al XXII° período administrativo (artículo 22, inciso 9° del Reglamento General).

Socios.— La Sociedad cuenta actualmente 376 socios activos, 3 honorarios y 10 corresponsales. En 15 de Julio de 1893, el número de socios activos era de 361. Han ingresado durante el presente período 30, y han sido reincorporados 12. Han salido por diferentes causas 27 (de estos, 7 han fallecido).

La Sociedad ha tenido que lamentar la pérdida por fallecimiento, de los señores socios Alfredo Lara, Egidio Bastianini, José I. Frogone, Eudoro G. Urraco, Angel Marini, José Victorica y Soneira (miembro de la Junta Directiva) y Félix Linch Arribálzaga (miembro de la Comision Redactora de los *Anales)*.

He aquí la nómina de los socios aceptados:

Félix Outes, Carlos Gradin, Miguel Pastor, Isaías Padilla, Eduardo Fernández Valdez, Carlos Travers, Ciro Quiroga, Guillermo Lehman, Carlos Morra, Nestor Juliánez, Miguel Guido, Petronilo Escudero, Nolasco F. Cornejo, Esteban Amoretti, Manuel Sugasti, Eduardo Lanús, Juan C. Zimmermann, Agustin Araya, Juan S.

Borgogno, Adolfo Pérez, Juan Serrato, Carlos Lavalle Cobos, Máximo Ornstein, Gustavo Otamendi, Lorenzo Canton, Américo Uzal, Antonio Piaggio, Juan N. Zeballos, Francisco M. Trelles, Julio del Romero. Los reincorporados son los siguientes: José M. Inurrigarro, Estanislao Rojas, Luis C. Romero, Desiderio Torino, José Esquivel, Jaime Rocamora, Fidel Maza, Oronte A. Valerga, Oscar A. Mandino, Carlos Maschwitz, Norberto Cobos y Guillermo Weeller.

Asambleas. — La Sociedad ha celebrado 6 asambleas generales, en las que se ha tratado de los siguientes asuntos:

En la sesion del 24 de Julio se resolvió suspender al señor Jorge Duclout, del cargo de Presidente, como tambien de socio, hasta tanto levante los cargos públicamente hechos en su contra por el Departamento de Obras Públicas de la Nacion.

En la sesion del 18 de Agosto se nombró en comision á los señores Angel Gallardo, Miguel Olmos y Federico Biraben, para estudiar y formular un proyecto de reforma al Reglamento general (título XII, en lo referente á los *Anales)*. Dichos señores presentaron á la asamblea del 26 de Agosto, el proyecto que va á continuación, y cuya consideración fué postergada á fin de que los señores socios pudieran estudiarlo.

En las asambleas del 31 de Marzo y del 4 de Junio, fué igualmente postergado por el poco número de concurrentes la primera vez, y por falta de tiempo la segunda.

Proyecto de modificación al reglamento

Art. 38.—La publicacion de los *Anales* de la Sociedad estará á cargo de un Director, dos Secretarios y quince Redactores.

El Director y los Secretarios serán elegidos por dos años, á contar desde la fecha de su elección, y por cédula secreta, no pudiendo recaer esta elección en miembros de la Junta Directiva.

Los Redactores serán nombrados por un año.

Todos los miembros de la Dirección y Redacción de los *Anales* podrán ser reelectos.

En caso que el Director, Secretarios ó Redactores no cumplan con los deberes de sus cargos respectivos, especificados en los ar-

tículos subsiguientes, podrán ser separados de ellos por la asamblea á requisición de la Junta Directiva ó de diez socios, y con las formalidades expresadas en el artículo 15 de este reglamento, sin perjuicio del derecho que asiste á todo socio de hacer reclamos ya sea ante la Junta Directiva ó en cualquier asamblea.

Art. 39.—El Director de los *Anales* será responsable de la correcta publicación de los mismos y de la exactitud de su aparición.

Sus deberes y atribuciones son:

1° Mantener el interés de la publicación procurando para ella artículos originales relacionados con las materias cuyo estudio cultiva la sociedad, transcribiendo ó estractando los artículos y noticias científicas que se publiquen ya sea en el país ó en el extrangero, y publicar periódicamente una crónica científica y una revista bibliográfica de la producción nacional y extranjera;

2° Aceptar ó rechazar los trabajos presentados para la publicación por los socios ú otras personas. El orden en que deban aparecer será fijado por el Director.

El autor de un trabajo rechazado podrá apelar ante la Junta Directiva, la cual decidirá en última instancia sobre su publicacion;

3° Publicar todos los documentos oficiales, avisos, noticias, etc; cuya publicación resuelva la Junta Directiva;

4° Presentar mensualmente á la Junta Directiva el presupuesto del número próximo de los *Anales* para su aprobación;

5° Distribuir el trabajo entre los dos Secretarios, velando porque sea ejecutado correctamente;

6° Conseguir la exactitud necesaria en la aparición de los *Anales;*

7° Procurar extender la suscrición, venta pública de los *Anales* y formar una sección especial para avisos.

Los fondos que se obtengan por estos medios estarán especialmente afectados á la mejora de la revista, y á la remuneración del trabajo de Secretaría y Redacción cuando á juicio de la Junta Directiva sea justo y necesario hacerlo.

Art. 40.—Los Secretarios dependen directamente del Director de los *Anales,* y deben ejecutar todos aquellos trabajos que les fueren encomendados conducentes á la exacta y correcta publicación de los mismos.

Art. 41.—Los Redactores están obligados á presentar un artículo por lo menos durante el año para que hayan sido designados. En cuanto á la época de su publicación se pondrán de acuerdo con el Director.

Conferencias.—Las conferencias dadas en los salones de la sociedad han sido dos:

Contribución á la Geología de la Patagonia, por el señor Alcides Mercerat.

Las instalaciones hidráulicas y su aplicación á las operaciones marítimas en el Puerto de La Plata, por el ingeniero señor Julio B. Figueroa.

La Junta Directiva ha tratado de que el número de éstas sea mayor, pasando al efecto una nota á los señores profesores de la Facultad de Ciencias exactas, físicas y naturales, pidiéndoles que den alguna conferencia ó conversación científica, habiendo contestado sólo dos, afirmativamente, los señores ingenieros Alberto Schneidewind y Eduardo Aguirre, manifestando que estaban preparándola y que en breve la darían.

Disertará en la asamblea de esta noche sobre «Ingenios azucareros», el socio señor Miguel Olmos.

Se darán otras dos en la conferencia pública del 28 del corriente: una, sobre un *Viaje á Misiones,* por el señor Juan B. Ambrosetti, galantemente auxiliado por la Sociedad para la enseñanza por el método de las proyecciones luminosas; y otra por el doctor Eduardo Holmberg, que versará sobre las *Dificultades de viaje.*

Se ha comprometido además á dar en el presente año, una conferencia sobre «Bebidas alcóholicas americanas anteriores á la conquista», el doctor Pedro N. Arata.

De las conferencias dadas, la del señor Mercerat fué publicada en los *Anales* de Agosto y Setiembre próximo pasado y la del señor Figueroa será publicada en breve, pues los originales están en la imprenta.

Junta Directiva.—En la asamblea del 4 de Agosto de 1893, fué electa la siguiente Junta Directiva:

Presidente: Ingeniero Carlos Bunge.

Vice-presidente 1°: Ingeniero Domingo Nocetti.

Vice-presidente 2°: Ingeniero Demetrio Sagastume.

Secretario: Señor Armando Romero.

Tesorero: Señor José I. Girado.

Vocales: Ingenieros Miguel Iturbe, Arturo Lugones, y señores José Victorica y Soneira, Ernesto Maupas y Alberto Otamendi.

Habiendo renunciado el señor José I. Girado del puesto de tesorero, fué nombrado en su reemplazo el señor Miguel Olmos.

Con motivo del fallecimiento del señor José Victorica y Soneyra, que desempeñaba el puesto de vocal, fué nombrado para ocuparlo el señor Pedro Aguirre; no se ha procedido aún á la elección del señor socio que debía reemplazar al señor Ernesto Maupas que por razones de salud renunció últimamente del puesto de vocal.

Se han celebrado 20 reuniones, en las que se han tomado las siguientes resoluciones, además de los asuntos entrados que fueron despachados oportunamente:

Enviar mensual y gratuitamente al Departamento de obras públicas de la Municipalidad, un ejemplar de los *Anales* de la Sociedad, y otro al Centro protector de estudiantes de esta Capital.

Mandar abrir una puerta de entrada directa al Salón de Sesiones: costó 70 $ m/n.

Aceptar el presupuesto del señor José Peretti, para sacar del antiguo local las arañas y brazos de gas, limpiarlos y volverlos á colocar en el edificio propio, Zeballos 269; por la cantidad de *ciento cincuenta* (150 $ m/n) *pesos.*

Pasar una nota de pésame á la familia de Victorica, con motivo del fallecimiento del señor José Victorica y Soneyra (vocal de la Junta Directiva); encargar al señor Angel Gallardo de la redacción de un artículo necrológico para publicarlo en los *Anales* é invitar á los señores socios á asistir á los funerales el día que ellos tuvieran lugar.

Enviar á los señores Gautiers Villars et fils, de Paris, la suma de catorce francos oro, por el porte de los *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences* por el año 1894, cuya interesante publicación se recibe regularmente por intermedio de dichos señores.

Mandar hacer varios estantes para la colocación de libros y Anales, por no ser suficiente los existentes.

Pasar una nota de queja á la Direccion de Correos en vista de la irregularidad con que se hace el reparto de invitaciones y demás correspondencia de la Sociedad.

Solicitar del Director de las Obras de Salubridad, señor ingeniero Guillermo Villanueva, una copia del informe sobre el Tanque de las aguas corrientes, presentado últimamente por la Comision nombrada al efecto, para publicarlo en los *Anales.*

Con el mismo objeto se solicitó del señor ingeniero Santiago E. Barabino, un estudio sobre el Puerto de la Capital.

Solicitar de la Municipalidad la exoneracion de toda contribu-

cion para la Sociedad, encargándose al doctor Cárlos M. Morales para gestionar este asunto.

Inutilizar una gran cantidad de recibos que se consideraban incobrables y empezar á cobrar á los señores deudores de dichos recibos á contar del mes de Mayo, dispensándoles los anteriores.

Separar del puesto de Ordenanza-cobrador á don Casiano Rojas, por haber falsificado la firma del señor Tesorero, y pretendido defraudar de dicha manera á la Sociedad en la suma de 1480 $, cuya suma hizo ingresar á Caja el señor Gerente, tomando las medidas del caso.

Con motivo del alevoso asesinato del Presidente de Francia, ingeniero Sadi-Carnot, se resolvió que la Sociedad tomara la iniciativa entre las otras para asociarse al duelo de la manera más conveniente. Al efecto, se invitó á los señores Presidentes de las Sociedades de más importancia existentes en la Capital, á una reunión para tratar el asunto, resolviéndose en ella pasar una nota al Ministro de Francia, condenando el alevoso crimen, y asistir á los funerales.

Pagar provisionalmente al cobrador interino, durante los meses de Julio y Agosto, 25 pesos por mes, más el 10 % sobre lo que cobre durante dichos meses.

Gestionar de los propietarios de ingenios azucareros de Tucumán una visita de la Sociedad á sus establecimientos, nombrándose al señor Olmos para hacer las diligencias necesarias.

Pedir al doctor Eduardo L. Holmberg la redaccion de un artículo necrológico para publicarlo en los *Anales,* relativo al señor Félix Lynch Arribálzaga.

Excursiones y visitas.—Siguiendo la práctica establecida, la Sociedad ha realizado con mucho éxito y concurrencia las siguientes visitas:

20 de Marzo, visita á las obras de la Esclusa y Dársena Norte del Puerto de la Capital.

22 de Abril, visita al «Pabellon Argentino».

3 de Mayo, visita á la fábrica de tejidos de algodón, de los señores Baibiene y Antonini.

20 de Mayo, visita á la Maquinaria Hidráulica del puerto de «La Plata».

8 de Junio, visita á la Fábrica de jabones y perfumes del señor Pedro Zambrano.

La movilizacion de la Guardia Nacional para ejercicios doctrinales, ha obligado á disminuir el número de visitas y aun á suspenderlas por completo, pues formando parte de ella la mayor parte de los socios, se encuentran imposibilitados para asistir.

Biblioteca.—Han ingresado á la Biblioteca por donacion 47 volúmenes, entre los cuales figuran las siguientes de bastante interés científico:

Report Botanical Garden of Missouri, 1892.

Studi preliminare di un canale intermaritime (Venezia-Specia), por G. A. Romano y G. V. Fiandra (texto y atlas).

Traité de l'élevation des eaux, por P. Berthot.

Traité de Télégraphie éléctrique, por H. Thomas.

Etude industrielle des gîtes metallifères, por G. Moreau.

La Machine locomotive, por Sauvage.

Les courrants alternatifs d'éléctricité, por Blakesley.

Machines dymano-éléctriques, por S. Thompson, y muchas otras que sería largo enumerar.

Además, la Biblioteca enriquece cada día con la continuacion de las publicaciones que en número de 256 se reciben en canje de los *Anales*, las que forman una colección de más de 350 volúmenes anuales.

Durante los dos períodos anteriores y el actual, no se ha encuadernado ningún libro por escasez de fondos, pues las entradas apenas han alcanzado á cubrir los gastos ordinarios y chancelar algunas cuentas atrasadas, pero es de esperarse que en adelante se podrá destinar una parte de las entradas á la encuadernación de libros y adquisición de varias obras de urgente necesidad para los señores socios estudiantes, pues el estado financiero de la Sociedad, ha mejorado desde que se halla instalada en su local propio.

Memorias é informes.—Se han presentado en el presente período las siguientes memorias é informes, las que han sido tomadas en consideración por la Comision Redactora y publicadas en los *Anales*, algunas de ellas y otras están en vías de publicarse.

Señor Alcides Mercerat, *Contribución á la Geología de la Patagonia*.

Ingenieros, Rafael Aranda, Cárlos Doynel y Emilio Girardet, *Obras de riego de los altos de Córdoba* (Informe pericial).

Ingeniero José S. Corti (Sección San Juan), *Medicion de bases.*

Señor S. Rooth, *Embrollos científicos.*

Señor E. Soulages, *Incoherencia del sistema de tolerencias adoptado por los Departamentos de Ingenieros de la Nación y de la Provincia de Buenos-Aires.*

Señor R. Lydekker, *El Museo de La-Plata.*

Ingeniero Jorge Duclout, *Experimentos con el material dragado en el canal sud de entrada para obtener el coeficiente de reducción de agua correspondiente á dicho material.*

Señor E. Soulages, *Método racional para cerrar un polígono.*

Ingeniero Julio B. Figueroa, *Las instalaciones hidráulicas y su aplicacion á las operaciones marítimas en el puerto La Plata.*

La Redaccion: *Necrología* (J. V. y Soneyra), *Bibliografía, Miscelaneas: El Congreso Internacional de electricidad en Chicago,* por E. Hospitalier; *Ausencia de aire al rededor de la luna,* por R. Ball; *Fecundación de las casuarináceas,* por A. W. B.; *La materia y la energía*, por C. E. Guillaume; *Medios naturales de destrucción de la langosta; Reglamento del Concurso de Medicina* del Círculo Médico Argentino.

Anales.—La Comisión Redactora quedó constituida al empezar el período, de la manera siguiente:

Presidente: Ingeniero Carlos Bunge.

Secretario: Señor Armando Romero.

Vocales: Ingeniero Manuel B. Bahía, doctor Atanasio Quiroga y señor Félix Lynch Arribálzaga.

Así constituida ha funcionado hasta el mes de Abril próximo pasado, en cuya fecha falleció el señor Lynch Arribálzaga, no habiéndose nombrado aún el socio que había de reemplazarle por existir en Secretaría y á la consideración de la Asamblea el proyecto de modificación al Reglamento en la parte referente á los *Anales,* y tendente á evitar que pese casi exclusivamente sobre el Presidente y Secretario la publicación de los mismos, que es lo que siempre ha sucedido en la práctica.

La actual Junta encontró atrasada esta publicación y este atraso se hizo mayor por la revolución del año próximo pasado y la disminución de las entradas durante algunos meses, por la defraudacion que pretendió llevar á cabo el cobrador. Se ha puesto remedio á todo esto y en pocos días más se distribuirá una entrega correspondiente á los meses de Enero, Febrero y Marzo, estando

ya en la imprenta los materiales necesarios para una segunda por el trimestre de Abril á Junio, la que saldrá en los primeros días de Agosto. Se cuenta además con los materiales y recursos suficientes para las entregas de Julio Agosto y Setiembre, en cuyo mes quedaremos al día.

El número de suscritores es muy reducido, pues sólo alcanza á seis.

El tiraje de 700 ejemplares cuesta 170 pesos m/n., sin incluir las láminas.

Durante el presente período han contribuido á su publicación los siguientes señores: Alcides Mercerat, Rafael Aranda, Carlos Doynel, Emilio Girardet, José S. Corti, Angel Gallardo, S. Rooth, E. Soulages, Jorge Duclout, R. Lydekker y Julio B. Figueroa, y la Redaccion actualmente mantiene el canje con 256 publicaciones: argentinas, alemanas, belgas, brasileras, chilenas, cubanas, colombianas, costarriqueñas, españolas, norte-americanas, francesas, guatemaltecas, holandesas, inglesas, italianas, mejicanas, salvadoreñas, portuguesas, rusas, suizas, suecas y noruegas, uruguayas, etc.

Durante el período se han aceptado los siguientes canjes propuestos:

La Provincia (La Plata);

Boletin de la Sociedad Geográfica y Geológica de Minas Geraes (Rio de Janeiro);

Anales del Museo Nacional de Montevideo.

Secretaría.—La Secretaría ha sido desempeñada por el señor Armando Romero, hasta la fecha, con toda dedicación.

Han salido por secretaría 110 notas y han sido llevados en debida forma los libros de actas de la Junta Directiva, asambleas, copiador de notas, y demás auxiliares.

Tesorería.—La Tesorería la desempeñó el señor José I. Girado hasta el mes de Marzo próximo pasado, fecha en que renunció el cargo por ausentarse para Europa; para reemplazarlo se nombró al señor Miguel Olmos, quien ha desempeñado el cargo hasta hoy; los cuadros que se agregan á esta Memoria, dan idea de la contracción con que ha llenado sus deberes.

Gerencia.—Ha seguido á cargo del señor Juan Botto, secundando eficazmente al Tesorero y Secretario en sus diferentes funciones.

Edificio social.—El año 1885, siendo Presidente el señor ingeniero Luis A. Viglione, y Secretario Carlos Bunge, surgió en el seno de la Junta Directiva la idea de obtener en compra un terreno, en el que debía erigirse el edificio de la Sociedad, y como no se poseían los fondos necesarios para llevar á cabo la idea, la Junta Directiva resolvió pedir á la asamblea la autorización consiguiente para emitir una serie de acciones, y con el producto de ellas comprar un terreno en sitio adecuado y levantar en él, el edificio.

Constituida la asamblea el 11 de Septiembre de 1885, y de acuerdo con el pedido hecho por la Junta Directiva, tomó las siguientes disposiciones:

Art. 1°.—Autorízase á la Junta Directiva á emitir hasta dos mil acciones de diez pesos moneda nacional cada una, con destino á la erección del edificio social.

Art. 2°.—Autorízase al señor Presidente para que con el producido de estas acciones obtenga en compra un terreno ubicado en una situación conveniente dentro del Municipio.

Art. 3°.—La Junta Directiva llamará á concurso para la confección de memorias descriptivas, planos y presupuestos, relativos á la construcción de un edificio para la Sociedad, á los miembros de la misma, pudiendo acordar un premio al mejor trabajo que se presente.

Art. 4°.—Una vez obtenido el terreno, el Presidente sacará á licitación la construcción del edificio, aceptando aquella de las propuestas que á juicio de la Junta Directiva y de acuerdo con los planos aprobados por ella, ofrezca mayores ventajas.

Art. 5°.—Queda autorizada la Junta Directiva á solicitar un préstamo de construcción del Banco Hipotecario.

Art. 6°.—Destínase la parte necesaria de las entradas de la Sociedad al servicio de la deuda contraída con el Banco.

Art. 7°.—La Junta Directiva determinará el 15 de Julio de cada año, una vez servida la deuda de que trata el artículo anterior, la cantidad que deba destinarse al rescate de acciones por sorteo y á la par.

Art. 8°.—Solicítese el concurso de los periódicos de la Capital y provincias para llevar á cabo la realización de esta idea.

La Junta Directiva en cumplimiento de esta disposición emitió dos mil acciones de 10 pesos cada una, el producto de ellas y los

préstamos hechos por los señores Viglione, Bunge, Balbin, Ramos Mejía y Huergo (200 $ cada uno) se obtuvo en compra el terreno calle de Cerrito entre las de Arenales y Juncal.

Una vez obtenido el terreno se llamó por dos veces á concurso, bajo las siguientes bases, para los planos del edificio.

Señor socio:

La *Sociedad Científica Argentina*, llama á concurso á sus miembros para la confección de los planos y presupuestos del edificio destinado á la misma, bajo las bases siguientes:

1° El edificio será levantado en un terreno de quinientos cincuenta y cuatro metros cuadrados con cuarenta y nueve centímetros (554,49 m²) cuyo plano pueden consultar los interesados en la gerencia de la sociedad de 12 m. á 4 p. m. todos los días hábiles. Dará frente á una calle de trece metros ochocientos cincuenta y seis milímetros de ancho.

2° El edificio constará de dos pisos, destinándose el alto á la instalación de la Sociedad, y el bajo á dos casas para familias.

El piso alto se compondrá de:

	Metros cuadrados
1 Salón de Sesiones	120
1 — para Biblioteca	80
1 — para reunión de la Junta Directiva	22
1 pieza para el Gerente	18
1 — para el archivo	30
1 — para el guardián	15
1 — para el servicio	15
2 locales para water-closets	3
1 local para mingitorios	3
1 — para cocina	9

El piso bajo se compondrá de dos casas para familia;

3° Las entradas de los altos y casas bajas serán independientes;

4° El proyecto constará de:

1 plano de la planta baja;
1 — de la planta alta;
1 — de la elevación de la fachada;
1 — de una sección longitudinal;
1 — de una sección transversal;

5° La escala para los planos será de 0,02 m. por metro. Podrá agregarse los detalles que se crea conveniente;

6° Los planos de las plantas deberán ser acotados y tener una leyenda detallada;

7° Es condición esencial que el salón de Sesiones ocupe el frente y la Biblioteca tenga exposición al Norte y el salón de la Junta Directiva al Sud, adyacentes ambos al primero. La pieza del Gerente al lado de la Junta Directiva. Las demás partes, *ad libitum;*

8° Deberá adoptarse para la fachada un estilo arquitectónico serio, clásico ó no, por lo que se evitará todo exceso en la ornamentación;

9° Los water-closets y mingitorios deberán figurar en el ala opuesta á la Biblioteca;

10° El proyecto debe acompañarse del respectivo presupuesto, detallando en medidas métricas la cubicación, y de una memoria descriptiva;

11° El importe de estas obras no debe pasar de treinta mil pesos moneda nacional;

12° Todos los proyectos serán señalados únicamente con un pseudónimo. Sus autores adjuntarán un pliego cerrado en cuyo sobre pondrán el mismo lema indicado en el plano. Este pliego sólo será abierto por el Jurado en el caso que el proyecto respectivo sea premiado. En caso contrario se devolverá cerrado junto con el proyecto.

13° No se tomará en consideración ningún proyecto que no llene todas las prescripciones de estas bases;

14° El plazo fijado para presentar los proyectos al Jurado termina el dia 1° de Noviembre de 1887;

15° Los proyectos premiados quedarán de propiedad exclusiva de la *Sociedad Científica Argentina*;

16° Se crean dos premios consistentes en una medalla de oro y otra de plata, que se discernirán á los dos mejores trabajos presentados en órden de mérito;

17° El Jurado se reserva el derecho de rechazar todos los proyectos, si á su juicio ninguno de ellos fuera acreedor al premio.

Composicion del Jurado

El Jurado llamado á entender en el Concurso, lo forman los señores: arquitectos, Otto Arnim, Fernando Moog, Juan M. Burgos, y los señores ingenieros: Julio Lacroze y Pedro J. Coni.

Buenos Aires, Julio de 1887.

VALENTIN BALBIN,
Secretario.
Luis Saralegui,
Secretario.

En la superficie que aquí figura están descontados los 42 metros cuadrados que la Municipalidad expropió.

Varios proyectos fueron presentados, pero los Juris nombrados para estudiarlos aconsejaron el rechazo de todos ellos.

El año 1887 (Presidencia del señor ingeniero Valentin Balbín), se llamó á nuevo concurso bajo las mismas bases de los anteriores.

Por fin, la Comisión Directiva, vista la imposibilidad de obtener buen resultado por este medio, pidió autorización á la asamblea para solicitar un préstamo del Banco Hipotecario Nacional de 40.000 cédulas, con destino á la construcción del edificio social, previa licitación y planos presentados por los interesados, y el 8 de Junio del mismo año le fué conferida.

Solicitado el préstamo fué acordado, recibiéndose de las cédulas el nuevo Presidente, ingeniero Carlos M. Morales.

Sin embargo no se pudo llevar á cabo la construcción, por el alto precio de los materiales y el poco valor de las cédulas en aquella época.

En vista de esto la Junta Directiva pidió á la asamblea la autorizacion necesaria para vender las cédulas nacionales y emplear el producto en la compra de cédulas provinciales de mayor interés y menor precio, con el objeto de poder hacer el servicio de la deuda de las primeras.

Acordada la autorización, se hizo la negociación.

Pero llegó el momento en que las cédulas provinciales sufrieron una baja considerable (1891) y la Junta Directiva creyó conveniente proponer á la asamblea la venta de dichas cédulas, antes de que la pérdida fuera mayor, y el 20 de Mayo, le acordó la autorización para efectuar la operación, la cual produjo $ 18.910,84 m/n.

Durante la presidencia del Dr. Carlos M. Morales se gestionó de la Municipalidad, el pago de la parte del terreno que con motivo de la delineación de la calle del Cerrito le había tomado, consistente en 42 m. cds., recibiendo como indemnización la cantidad de $ 6360,50 m/n.

En la misma época se solicitó también la concesión de materiales provenientes de la demolición de edificios para la apertura de la Avenida de Mayo, con el objeto de emplearlos en la construcción del edificio, cuyos materiales le fueron concedidos; pero sobrevino una paralización casi completa en los trabajos de la Avenida y no pudiéndose por esta causa dar principio á la construcción, la Junta Directiva, bajo la presidencia del ingeniero señor Eduardo Aguirre, presentó á la asamblea el siguiente proyecto de resolución, que fué aprobado en todas sus partes:

La asamblea resuelve:

1° Autorizar á la Junta Directiva para hacer vender en remate público y al mejor postor ó por licitaciones, con las formalidades del caso, la propiedad perteneciente á la Sociedad, situada en la calle del Cerrito, entre Arenales y Juncal, sobre la base de la hipoteca de 40,000 cédulas D, préstamo que reconoce al Banco Hipotecario Nacional. El Presidente firmará las correspondientes escrituras de venta, percibiendo su importe previa obtención de la transferencia de la mencionada hipoteca;

2° Autorizar á la Junta Directiva para adquirir, con los fondos existentes, una vez hecha la venta anterior, una finca edificada, situada en esta Capital, entre las calles Callao y Entre-Ríos, Santa-Fé, Belgrano, 25 de Mayo y Balcarce, siempre que la renta, en el momento de la compra, no baje del 9 % anual del precio de costo, sin deducción de impuestos.

La finca comprada deberá quedar libre de todo gravamen y ser pagada íntegra;

3° La compra será hecha por la Junta Directiva en la forma que le parezca más conveniente á los intereses de la Sociedad y las correspondientes escrituras firmadas por el Presidente.

Por tanto se llamó á licitacion y se recibieron dos propuestas, siendo aceptada la del señor Carlos Rodriguez Larreta, quien ofreció diez mil pesos haciéndose cargo de la hipoteca con que estaba gravado el terreno.

Con el producto de la venta del terreno y lo existente en caja proveniente de la venta de las cédulas, se llamó á licitacion para la compra de una casa, de acuerdo con la resolución que antecede. Entre las muchas propuestas presentadas, se resolvió aceptar la del señor Palmer, ofreciendo la casa Zeballos 269, por la suma de 18.000 pesos m/n, por reunir las condiciones requeridas y ser la más apropiada de todas.

Una vez comprada dicha casa, se acordó á la Junta Directiva la autorización necesaria para refaccionarla y ponerla en condiciones de poder instalar definitivamente en ella la Sociedad.

En consecuencia, se llamó á licitación para las refacciones á efectuarse, de acuerdo con los planos que al efecto hizo confeccionar la Junta Directiva.

Se presentaron varios constructores resolviéndose aceptar la propuesta de los señores Ballesteros y Pinaroli, que ofrecían hacer el trabajo por la suma de 6500 pesos m/n y nombrándose como director de la obra al arquitecto señor Joaquín M. Belgrano.

En el mes de Noviembre pasado, quedó terminada la obra, y en el mes de Enero del corriente año quedó definitivamente instalada la Sociedad en su propio local.

Sección San Juan. —De acuerdo con el artículo 7 del Reglamento de las Secciones, la « Sección San Juan », ha enviado el siguiente informe sobre los trabajos efectuados durante el año (16 de Julio de 1893 al 15 de Julio 1894).

San Juan, Julio de 1894.

Señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina, Ingeniero don Carlos Bunge.

Tengo el honor de informar á Vd. sobre la marcha de esta Seccion durante el 3er período administrativo.

Socios.—Esta Seccion cuenta actualmente con 44 socios activos, siendo de estos 18 estudiantes.

Asambleas.—Se han celebrado 6 asambleas, habiéndose dado cuenta en ellas de las principales resoluciones de la Junta Directiva.

Junta Directiva.— En la asamblea del 28 de Mayo de 1893, fué designada la siguiente Junta Directiva, para el 3er período:

Presidente: Ingeniero Leopoldo Gómez de Terán.

Vice-Presidente: Doctor Alejandro Garramuño.

Secretario: Señor Manuel J. Jofré.

Tesorero: Señor León Valençon.

Vocales: Señores Abraham Tapia, Victor Mercante y Cárlos W. Keller.

Para el 4º período la Junta Directiva quedó constituida así:

Presidente: Ingeniero José S. Corti.

Vice-Presidente: Señor Victor Mercante.

Secretario: Señor Eduardo R. Quiroga.

Tesorero: Señor Manuel J. Jofré.

Vocales: Señor León Valençon, ingeniero Angel Cantoni y señor Juan Campbell.

La Junta Directiva ha celebrado 7 sesiones en las que se han adoptado varias resoluciones de importancia.

Biblioteca.—La mala situación económica porque atraviesa esta Provincia no ha podido menos que influir sobre las finanzas de esta Sección, y como consecuencia de ello la Biblioteca no ha podido ser enriquecida con ninguna obra nueva durante el último período; sólo se han seguido recibiendo con regularidad las pocas Revistas á que se halla suscrita desde su fundación, y que permiten á los socios estar al corriente del movimiento científico é industrial de los principales países del mundo civilizado.

Excursiones.—Se ha efectuado una excursión á las fuentes ternales de «La Laja». El ingeniero señor Cantoni encargado de informar sobre esta excursion, no se ha expedido aún.

Memorias.—El señor Juan Campbell presentó una memoria sobre «Geología General».

El ingeniero señor Corti presentó una memoria sobre «Medición de bases geodésicas», que fué publicada en el número de los *Anales* correspondiente al mes de Diciembre próximo pasado.

Varios socios estudiantes han presentado también trabajos relativos á distintas ramas de las matemáticas, que, aunque nada de nuevo ofrecían, contribuyeron, no obstante, á mantener vivo entre sus compañeros el amor por esa clase de estudios.

De cuanto acabo de exponer se deduce, señor Presidente, que esta Sección poco ha progresado durante el último período; pero, en las actuales críticas circunstancias no se puede desconocer que mucho se ha conseguido con sostenerla, y es de esperar que, una vez salvadas las dificultades financieras que obstaculizan aún su marcha, contribuirá, aunque modestamente, al adelanto de la ciencia argentina, por la que tanto hace la Sociedad que Vd. preside.

Saludo al señor Presidente muy atentamente.

JOSE S. CORTI,
Presidente.
E. R. Quiroga,
Secretario.

Señores socios:

El presente período ha sido poco fecundo, debido á las causas apuntadas, pero la Sociedad ha llenado su vieja aspiración. Se halla instalada en su propia casa y su vida está por tanto, definitivamente asegurada.

Por mi parte, no he podido dedicar á la Sociedad la contracción y actividad que hubiera deseado, á causa de mi mala salud, por la que me ví precisado á renunciar el alto honor de presidirla en Noviembre próximo pasado; pero la Junta, obligando mayormente mi reconocimiento, no aceptó mi renuncia y me acordó licencia para permanecer ausente por el tiempo que fuera necesario, durante el cual fué desempeñada la Presidencia por el Vice 1° señor ingeniero Domingo Nocetti.

Buenos Aires, Julio 15 de 1894.

CÁRLOS BUNGE.

Movimiento general de la Caja de la Sociedad Científica Argentina durante el XXII° período administrativo de 1893-1894.

ENTRADAS

1893	Julio 16 al 31	$ m/n	368 »
	Agosto		3.392 »
	Setiembre		2.782 »
	Octubre		610 »
	Noviembre		534 84
	Diciembre		450 »
1894	Enero		846 59
	Febrero		400 »
	Marzo		392 »
	Abril		2.544 »
	Mayo		972 »
	Junio		1.356 »
	Julio 1° al 15 (inclusive)		148 »
	TOTAL	$ m/n	14.795 43
	Existencia anterior: 16 de Julio de 1893		406 98
	TOTAL GENERAL	$ m/n	15.202 41
	Á deducir salidas		14.103 37
	Existencia en Caja en 15 de Julio de 1894.		1.099 04
	Banco de la Nacion Argentina: el depósito en cuenta corriente	$ m/n	67 64
			1.166 68

SALIDAS

1893	Julio 16 al 31	$ m/n	774 78
	Agosto		3.387 10
	Setiembre		2.739 47
	Octubre		656 58
	Noviembre		469 73
	Diciembre		504 55
1894	Enero		700 09
	Febrero		508 66
	Marzo		435 60
	Abril		2.512 95
	Mayo		651 50
	Junio		712 79
	Julio 1° al 15 (inclusive)		49 57
	TOTAL	$ m/n	14.103 37

Buenos Aires, Julio 15 de 1894.

	V° B°	S. E. ú O.
ARMANDO ROMERO,	CARLOS BUNGE,	MIGUEL OLMOS,
Secretario.	Presidente.	Tesorero.

Movimiento de Cuotas Mensuales durante el XXII° período administrativo de 1893-1894

1893	Recibos firmados, según libro de planillas en:			
	Julio 16 al 31	$ m/n	2	»
	Agosto		812	»
	Setiembre		792	»
	Octubre		778	»
	Noviembre		820	»
	Diciembre		798	»
1894	Enero		780	»
	Febrero		808	»
	Marzo		762	»
	Abril		768	»
	Mayo		834	»
	Junio		814	»
	Julio 1° al 15		778	»
	TOTAL	$ m/n	9.546	»
	Á cobrar en 16 de Julio de 1893		3.698	»
	TOTAL Á COBRAR	$ m/n	13.244	»
	Á deducir:			
	Inutilizados	$ m/n 4.004		
	Cobrados	7.234	11.238	»
	Á cobrar en 15 de Julio de 1894	$ m/n	2.006	»

1893	Recibos cobrados, según libro de Caja, en:			
	Julio 16 al 31	$ m/n	356	»
	Agosto		692	»
	Setiembre		532	»
	Octubre		610	»
	Noviembre		512	»
	Diciembre		450	»
1894	Enero		390	»
	Febrero		400	»
	Marzo		392	»
	Abril		424	»
	Mayo		972	»
	Junio		1.356	»
	Julio 1° al 15 (inclusive)		148	»
	TOTAL	$ m/n	7.234	»

V° B°

S. E. ú O.

ARMANDO ROMERO, Secretario.

CARLOS BUNGE, Presidente.

MIGUEL OLMOS, Tesorero.

Movimiento de recibos de Anales durante el XXII° período administrativo de 1893-1894

1893	Recibos firmados, según libro de planillas, en:		
	Julio 16 al 31	$ m/n	12 »
	Agosto		4 50
	Setiembre		4 50
	Octubre		4 50
	Noviembre		—
	Diciembre		—
1894	Enero		—
	Febrero		—
	Marzo		—
	Abril		—
	Mayo		—
	Junio		—
	Julio 1° al 15 (inclusive)		—
	Por venta de números sueltos		8
	TOTAL	$ m/n	33 50
	Á cobrar en 15 de Julio de 1893		109 55
	TOTAL GENERAL	$ m/n	143 05
	Á deducir:		
	Cobrados	$ m/n 20 »	
	Inutilizados	123 05	143 05
	Á cobrar en 15 de Julio de 1894	$ m/n	146 58

1893	Recibos cobrados, según libro de Caja, en:		
	Julio 16 al 31		12 »
	Agosto		—
	Setiembre		—
	Octubre		—
	Noviembre		8 »
	Diciembre		—
1894	Enero		—
	Febrero		—
	Marzo		—
	Abril		—
	Mayo		—
	Junio		—
	Julio 1° al 15		—
	TOTAL	$ m/n	20 »

V° B°

S. E. ú O.

ARMANDO ROMERO, Secretario.

CARLOS BUNGE, Presidente.

MIGUEL OLMOS, Tesorero.

Balance de comprobación en 15 de Julio de 1894

FOLIOS	CUENTAS	CUENTAS DEBE	CUENTAS HABER	SALDOS DEBE	SALDOS HABER
55	Caja ..... $	15.202 41	14.103 37	1.099 04	—
43	Banco de la Nación	7.587 64	7.520 »	67 64	—
3	Muebles y útiles.....	2.320 28	278 43	2.041 85	—
9	Museo	289 54	—	289 54	—
18	Nicho en la Recoleta.....	219 07	—	219 07	—
44	Biblioteca.....	26.425 23	—	26.425 23	—
54	Edificio social (Zeballos 269)....	25.325 15	1.300 »	24.025 15	—
15	Acciones á cobrar.....	690 »	—	690 »	—
56	Socios	13.244 »	11.238 »	2.006 »	—
52	Suscritores á los Anales.....	143 05	143 05	—	—
60	Juan Rodríguez.....	1.434 03	—	1.434 03	—
58	Gastos generales.....	4.669 59	—	4.669 59	—
13	Contribuciones mensuales	—	9.546 »	—	9.546 »
24	Donaciones.....	—	320 »	—	320 »
59	Ganancias y pérdidas.....	5.705 48	—	5.705 48	—
37	Intereses.....	—	21 43	—	21 43
14	Acciones del edificio social.....	20 »	5.230 »	—	5.210 »
23	Concurso para estudiantes.....	—	88 »	—	88 »
51	Banco Hipotecario de la Provincia	792 »	—	792 »	—
17	Capital.....	—	55.004 74	—	55.004 74
7	Balance de entradas	60.322 74	60.322 74	—	—
61	Anales de la Sociedad.....	1.779 05	1.053 50	725 55	—
	SUMAS IGUALES.....	166.169 26	166.169 26	70.190 17	70.190 17

Buenos Aires, Julio 15 de 1894.

	V° B°	S. E. ú O.
ARMANDO ROMERO,	CARLOS BUNGE,	MIGUEL OLMOS,
Secretario.	Presidente.	Tesorero.

Movimiento de Socios durante el XXII° período administrativo de 1893-1894

Número de socios activos en 15 de Julio de 1893		361
Han ingresado durante el XXII° período.....		30
Se han reincorporado.....		12
TOTAL.....		403
Han salido por diferentes causas.....		27
Quedan en 15 de Julio de 1894		376
Socios ausentes que no pagan..		103
Socios que pagan		273
Pagan cuota de..... 4 $ m/n	118	
Pagan cuota de..... 2 »	155	
TOTAL DE SOCIOS.....	273	
Sócios Honorarios.....	3	
Sócios Corresponsales	10	

Buenos Aires, Julio 15 de 1894.

V° B°

ARMANDO ROMERO, Secretario. — CARLOS BUNGE, Presidente. — MIGUEL OLMOS, Tesorero.

XXII° ANIVERSARIO DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

El 30 de Julio último tuvo lugar una magnífica fiesta en el Teatro Nacional, en conmemoración del XXII° aniversario de la fundación de la Sociedad (28 de Julio de 1872).

Selecta y numerosa concurrencia de damas y caballeros llenaba el espacioso coliseo, contribuyendo á dar mayor animación á la velada, la espléndida orquesta dirigida por el señor Héctor Panizza, joven compositor argentino, que, entre otras piezas, hizo oir sus *Bodas campestres*, composición que fué premiada con medalla de plata en el concurso musical de la Sociedad Orquestral Argentina, y está dividida en cuatro partes: la primera, el *allegro*, que describe los preparativos de una fiesta campestre y la boda de dos campesinos, concluyendo con la llegada del cortejo nupcial; la segunda, el *andante*, es el duo de amor de los novios; la tercera es el *scherzo*, que representa el baile de los invitados; y la final, es la *baccanale* con que termina la fiesta y en la que se oye la frase de amor.

Todo el programa musical de la fiesta resultó un éxito completo para los distinguidos señores que se prestaron gustosos, en beneficio de la Sociedad, á desempeñarlo, mereciendo nutridos aplausos, además del señor Panizza, los señores Alejo Curutchet, Salustiano Frías, Carlos Castro y Manuel A. Gache.

Es oportuno reiterarles aquí el agradecimiento de la Sociedad, por su brillante y desprendido concurso.

La parte literaria y científica de la velada, estuvo á cargo del señor Presidente de la Sociedad, ingeniero Carlos Bunge, y de los socios Juan B. Ambrosetti y doctor Eduardo L. Holmberg.

Por una desgracia de familia, acaecida la víspera de la fiesta, el ingeniero Bunge se vió privado de asistir y fué reemplazado por el

señor Vice-presidente primero, ingeniero Domingo Noceti, dando lectura del discurso que más abajo publicamos el señor Secretario Armando Romero.

La conferencia del señor Juan Ambrosetti versó sobre un «Viaje á Misiones» y fué dada en el teatro á obscuras, para poder presentar á los oyentes reproducciones de vistas fotográficas, recogidas por el autor en aquel territorio de lujuriosa vegetación. Las vistas fueron presentadas gracias al expontáneo concurso de la «Sociedad de enseñanza por medio de las proyecciones luminosas», que debió realizar prodigios para ofrecerlas con la nitidez que logró alcanzar, habiendo dispuesto de muy pocos días para prepararlas. La amenidad de esta conferencia, que nuestros lectores podrán apreciar al leerla, si tienen en cuenta que sólo se acompañan muy pocas de las cuarenta vistas que se ofrecieron al público en forma mucho más clara y elegante, queda evidenciada, haciendo presente que la numerosa concurrencia la escuchó complacida, y á obscuras, durante algo más de una hora.

En armonía con el tema anterior, el doctor Eduardo L. Holmberg narró, con la gracia y elocuencia que le caracterizan, «Las molestias de viaje» que sufren los exploradores y sería pálido lo que nosotros podríamos decir en su elogio, dada su merecida, reputación como hábil conferenciante.

Publicamos á continuación los discursos, en el órden en que fueron pronunciados.

DISCURSO DEL SEÑOR PRESIDENTE

(LEIDO POR EL SEÑOR SECRETARIO)

Señoras y señores:

El señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina, ingeniero Carlos Bunge, no siéndole posible dirigiros la palabra, me ha confiado el alto honor de hacer uso de ella á su nombre, para mostraros brevemente el movimiento porque este Centro ha pasado desde su fundación.

Era una época en que los estudios científicos estaban casi olvida-

dos entre nosotros y en que apenas se ocupaba de ellos la acción oficial.

El « Instituto Histórico Geográfico del Rio de la Plata » fundado en 1854, así como el « Porvenir Literario » y el « Instituto Bonaerense de Numismática » habían desaparecido tras corta vida.

Nació entonces, en Junio de 1872, entre los estudiantes de Ciencias Exactas, la idea de formar una asociación que sirviera para fomentar el desarrollo de las ciencias y sus aplicaciones, llenando un vacío que empezaba á notarse. Después de varias reuniones celebradas á este efecto, se aprobaron: el proyecto de bases en la del 30 de Junio, el Reglamento general en la del 21 de Julio y finalmente en la del 28 de este último, quedó definitivamente constituida la « Sociedad Científica Argentina » con la siguiente Junta Directiva: Presidente, don Luis A. Huergo; Vice-Presidente, don Augusto Ringuelet; Secretario 1°, don Carlos Stegman; Secretario 2°, don Justo Dillon; Tesorero, don Angel Silva; Vocales: don Guillermo White, don Francisco Lavalle, don Juan Ramorino y don Juan J. Revy.

Desde entonces, la Sociedad se ha dedicado con decidido empeño á la realización de sus bases, tomando parte en los trabajos de alguna importancia que se han emprendido, iniciándolos ó indicando la conveniencia de ejecutarlos, celebrando exposiciones, fomentando exploraciones científicas, tendentes á conocer la historia y las riquezas de nuestro suelo, asesorando á los poderes públicos en múltiples cuestiones, estableciendo concursos entre sus socios, visitando las obras de importancia y establecimientos industriales, para llevar una palabra de aliento á sus propietarios y para poder apreciar la capacidad productora del país, y fomentando las conferencias que permiten divulgar los conocimientos particulares adquiridos en la práctica diaria de cada especialidad. Finalmente, en nuestros *Anales* figuran importantísimos trabajos originales que contribuyen á hacernos conocer ventajosamente en el exterior y que son causa de que se lean en todos los paises del mundo, como lo prueba el hecho de haberse traducido en parte á otros idiomas y de mantenerse el canje con 260 publicaciones científicas.

La Sociedad, con sus actuales visitas á los establecimientos industriales de distinto género, se propone estudiarlos aisladamente y en conjunto para permitir á sus socios la adquisición de datos prácticos y contribuir al conocimiento general de cada pedazo del suelo argentino.

Por el momento, dedica especial atención á la cuestión azucarera, ya sea bajo el punto de vista de la producción ó ya del refinado.

Se estudia por el socio doctor Arata, las «Bebidas alcohólicas americanas, anteriores á la Conquista», y ha nacido la idea de que este trabajo sea el primero de una serie que se procurará se emprendan relativos á la industria vinícola.

Así, pues, la Sociedad ha persistido y persevera en las ideas que le dieron origen, á pesar de los pocos halagos que presenta la ciencia al que la cultiva en paises tan nuevos como el nuestro.

¡Pero ha sido más considerable aún el éxito alcanzado!—La Sociedad Científica Argentina tiene su vida asegurada, aun cuando no cuenta por siglos su duración, como sucede con algunas corporaciones del viejo mundo. Desde el principio del corriente año está establecida en el local de su propiedad, adquirido por el solo esfuerzo de sus asociados, los que sólo eran 24 el día de su fundación y que hoy llegan al considerable número de 379 socios activos, 3 honorarios y 10 corresponsales.

Señoras y señores:

Lentamente y paso á paso recorre la ciencia su camino y es sólo con el tiempo y la constancia, que han podido ostentar tan brillantes títulos las congregaciones europeas, congéneres de la nuestra.

En este sentido, nada se improvisa! 22 años han necesitado los que luchan con las exigencias de la vida para llevar á nuestra Sociedad á la altura en que se encuentra, haciéndola servir de ejemplo á tantas otras que se han formado sobre sus huellas.

Pero hoy pisamos tierra firme y la atmósfera es propicia.

Hagamos votos porque se aproxime la época en que nuestros hombres de renta se dediquen al estudio, para el mas rápido engrandecimiento de la Institución y de la Patria!

He dicho.

UN VIAJE Á MISIONES

Por JUAN B. AMBROSETTI

Señoras,

Caballeros :

Invitado galantemente por la distinguida « Sociedad de enseñanza por las proyecciones luminosas » á coadyuvar al festejo del 22° aniversario de la benemérita Sociedad Científica Argentina, no he trepidado en aceptar esta oportunidad para daros á conocer, aunque superficialmente, dado el poco tiempo de que dispongo, ese maravilloso territorio nacional que se llama Misiones.

Recién llegado de la última expedición que me encomendó el Instituto Geográfico Argentino, al que tantos servicio debe ya el país, expedición que fué patrocinada calurosamente por el Exmo. Gobierno de la Nación, y ayudada en un todo por las autoridades actuales de aquel territorio, he creído que el mejor tema para esta conferencia, era el invitaros á viajar junto conmigo por parte del trayecto recorrido por la Expedición, sin molestias ni fatigas, sin calor, y sobre todo sin mosquitos.

Las fotografías que ilustran este viaje, han sido tomadas por mis dos buenos compañeros de expedición Juan Kyle y Carlos Correa Luna, ambos argentinos y jóvenes aún, los que no han tenido inconveniente alguno en abandonar los alhagos de la ciudad y lanzarse, llenos de entusiasmo, al corazón de las selvas vírgenes, no desmintiendo así la admirable adaptación á cualquier género de vida, que es proverbial en todos los que hemos nacido en esta tierra.

Antes de embarcarnos, permitidme daros una breve reseña del territorio que vamos á recorrer. (La proyección luminosa presentó el mapa de Misiones).

Misiones está enclavada, como una gran cuña, entre las Repúblicas del Paraguay y del Brasil.

Su superficie está calculada aproximativamente en 60000 kilómetros cuadrados.

Su población alcanzará en breve, según todas las probabilidades y la inmigración que diariamente afluye numerosa de las Repúblicas vecinas, á la cifra exigida para ocupar su rango entre las provincias Argentinas.

Misiones, con su suelo accidentado á causa del solevantamiento central de la Sierra del Imán, y cubierta en gran parte de bosques impenetrables, recibe la eterna caricia húmeda de nuestros dos ríos cantados por Domínguez:

El Uruguay faz de perlas y
El Paraná faz de nácar

que besan sus flancos de piedra, entonando el himno de su grandeza, himno que empieza solemne, inmenso, aterrador, en sus saltos gigantescos del Guayra, Y-guazú y Moconá, donde las aguas precipitándose con furia, se revuelven en sus caídas, para correr vertiginosas, chocando contra las piedras de las correderas al formar remolinos; y para seguir después tranquilas y serenas hasta encontrar nuevos obstáculos, sirviendo entre tanto de espejos que retratan la naturaleza sonriente de sus magníficas costas.

Aquellas dos cintas de plata, arterias de vida de nuestra Mesopotamia, reciben, á cada paso, el contingente de infinitos ríos, arroyos, cascadas, é hilos de agua, que surcan risueños aquel edén de verdor, jugando entre las piedras de su lecho, fecundando y drenando ese suelo prodigioso entre los cerros y ondulaciones del terreno, que se levantan ostentando la magnificencia de su riqueza vegetal.

El territorio puede dividirse en dos partes: las bajas y las altas Misiones.

La primera, principal asiento de las antiguas reducciones jesuíticas, muestra su suelo suavemente ondulado, cubierto de espléndidas praderas, salpicadas por montes más ó menos extensos.

La segunda, se halla ocupada por un sistema orográfico de cerros más elevados, cubiertos por la selva impenetrable y continúa,

interrumpida sólo por pequeñas y raras abras, llamadas Campiñas.

En unas y otras el suelo está profusamente regado; el agua límpida corre por todas partes, presentando ante los ojos atónitos del viajero, los más bellos panoramas y paisajes.

La posición intertropical de Misiones, la coloca en condiciones sumamente favorables en cuanto á la producción de los más ricos y variados productos agrícolas.

El café, el tabaco, la caña de azúcar, el algodón, el añil, la vainilla, la vid, la mandioca, el maíz, el poroto, el arroz, el maní, todos se desarrollan de una manera asombrosa y con una abundancia increíble.

Se producen expontáneamente también muchas plantas textiles de gran importancia como el caraguatá, la ortiga brava, el guaimbé, el higuerón, la ibirá, etc.

Las maderas son abundantes y variadas; las hay para todos los usos, desde la leña para quemar, hasta la madera más rica para las obras más delicadas.

Las tacuaras, los isipós, las palmeras, ofrecen materiales para la construcción de viviendas.

Los bosques abundan en frutas silvestres; en los grandes troncos anidan muchas abejas meleras que proporcionan rica y sabrosa miel; los ríos están llenos de peces en cantidad considerable. La caza mayor que vive entre la maraña es la providencia del pobre en aquellos parajes, y, en medio de la selva virgen, la codiciada yerba-mate brinda trabajo al hombre, y, á Sud-América, su bebida más democrática.

Ya tenemos una idea de lo que es Misiones. La línea negra que se halla trazada sobre el mapa es la que debemos seguir, paralela al Alto Paraná, y los anillos que se hallan representados, son los puntos que debemos recorrer: Posadas, San Ignacio, San Pedro de la Sierra, Villa Azara, sobre la costa paraguaya, y, finalmente, el Salto del Y-guazú.

Embarcados en cualquiera de los vapores que hacen la carrera, llegaremos en cuatro días á Corrientes, luego con otros dos días más, en un vaporcito, nos trasladaremos desde este punto á Posadas; no sin haber contemplado antes con respeto y admiración el Paso de la Patria, que evocará, en nosotros, recuerdos venerandos de esa acción memorable de nuestro glorioso ejército.

Ya nos hallamos en Posadas, capital del territorio de Misiones.

¡¡Qué desencanto sufre nuestro espíritu turista!!

No nos parece estar en Misiones; nos encontramos en una ciudad culta de 5000 habitantes ó más, con un comercio que exporta anualmente 1 $^1/_2$ á 2 millones de pesos, con casas edificadas á la moderna, con una preciosa plaza rodeada de cedros jóvenes, con una iglesia sencilla y modesta pero simpática, con una sociedad distinguida, con todo lo necesario para poder vivir con comodidad, con casas de negocio en donde se encuentra todo lo que se necesite, con calles macadamizadas y limpias que uno recorre con placer, oyendo bastante á menudo, al pasar por las casas de familia, los ecos agradables del piano.

Luego veremos la casa de gobierno, que no tiene nada que envidiar á muchas análogas de otras provincias.

Pero no es esto lo que nosotros queremos ver; queremos ver las verdaderas Misiones, con su sabor antiguo, con sus ruinas, con sus bosques y seguramente no nos hemos trasladado á 300 leguas de Buenos-Aires, para visitar una ciudad moderna.

Volvamos, pues, á tomar un vaporcito que nos lleve á la boca del rio Yabebuiry, y, si está crecido, nos internaremos por él una legua más y desembarcando sobre la margen derecha, podremos franquear, á pie ó á caballo, la distancia de una legua que nos separa de la casa de un honrado y antiguo poblador D. Marcelino Bouix, quien nos recibirá con júbilo, y, prestándonos los elementos necesarios, nos trasladaremos á unos 2000 metros más adelante, hasta llegar á un monte, en el cual penetraremos.

Media hora larga emplearemos, uno tras otro, por entre sendas estrechas abiertas en un extenso naranjal, hasta que lleguemos á divisar: primero una, luego otra, después otra, y así sucesivamente, entre los troncos raleados, las casas de piedra del antiguo pueblo de San Ignacio.

Dejemos los caballos en este punto y continuemos á pie por una de estas calles.

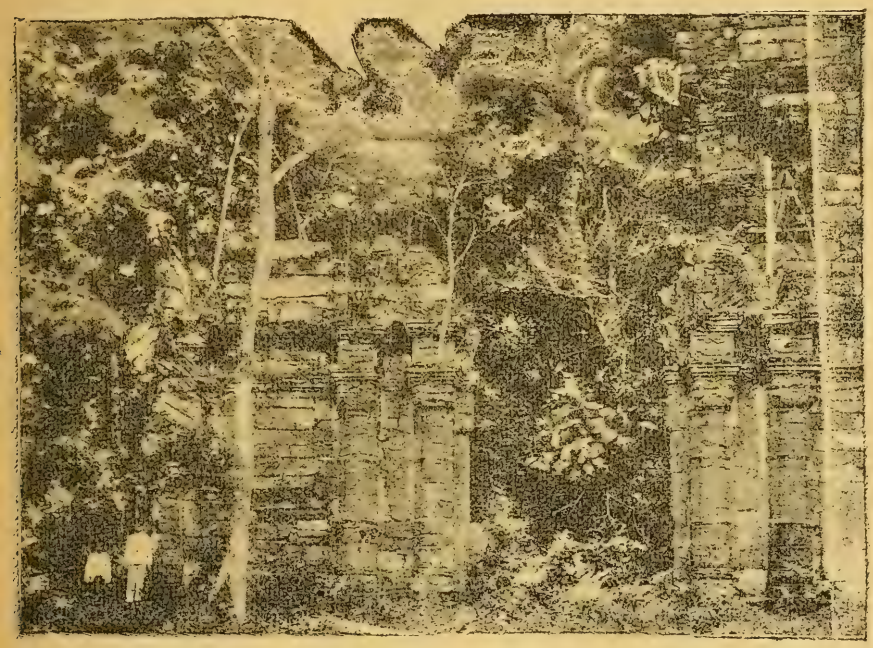
No nos importe la maraña; nuestros machetes nos abrirán paso. Si algún girón de ropa nos roban las espinas del camino, no hagamos caso. Más adelante se advierte una gran claridad, allí volveremos á ver el cielo, allí está la plaza, allí está la iglesia.

La iglesia, toda construida de piedra labrada, hermoso monumento de su tiempo, sólo conserva las paredes y parte del frente que hemos podido fotografiar.

Este pueblo fué fundado en 1659 y en un tiempo fué capital de las Misiones.

Estas magníficas ruinas que hoy contemplamos con admiración nos hablan del inmenso poderío que tenían los jesuitas en la época de su dominio.

Ese cúmulo de piedras talladas, esculpidas, y acumuladas con arte, nos dice, bien claro, que se necesitó mucho tiempo, mucha gente y una sola voluntad para llegar á transformarlas en un templo grandioso.



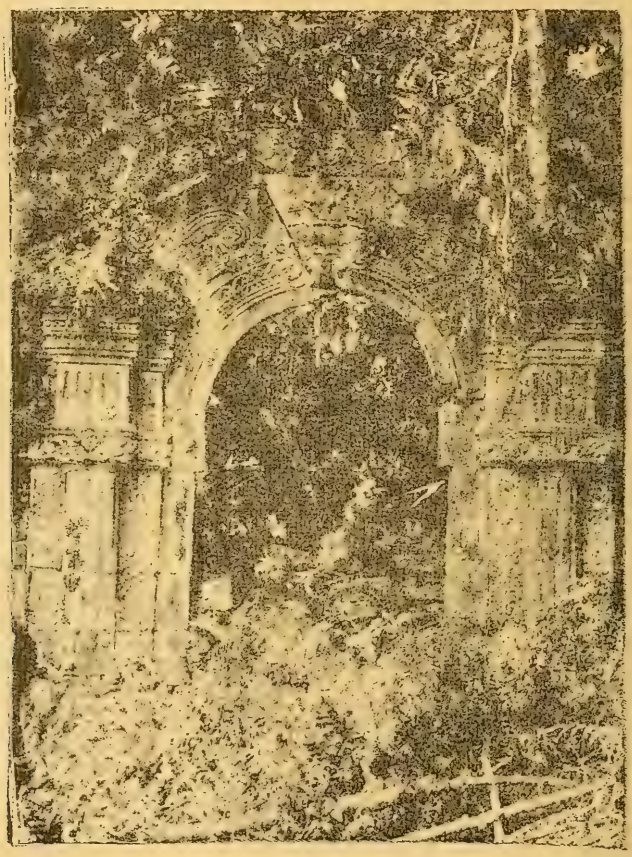
Ruinas de la iglesia de San Ignacio

Visitemos su interior. Las lisas paredes están desprovistas de altares, el techo se ha derrumbado, los santos han sido profanados.

El general Chagas, en su vandálica excursión, todo lo ha destruido é incendiado, y hoy, allí donde millares de indios elevaron sus preces al Altísimo, en medio de nubes de incienso y los acordes majestuosos del órgano, las serpientes habitan entre sus escombros, las fieras ocupan transitoriamente el lugar del ara, y el grillo

y la chicharra lanzan su nota extridente en medio de aquella soledad, mientras la naturaleza, recobrando su dominio, ha cubierto á las ruinas con espeso manto de follaje.

Penetremos al Colegio que se halla al lado de la iglesia y allí, por una de sus puertas principales, cortando ramas, atropellando el



Ruinas del Colegio de los Jesuitas en San Ignacio

monte y saltando por encima de las piedras derrumbadas, visitemos los interminables salones y galerías que, en una época lejana, sirvieron de habitación á los padres de la Compañía, de depósitos, escuelas, imprenta y talleres.

Salgamos á la parte externa, y bajo lo que fué corredor, que do-

mina una espléndida extensión, contemplemos con lástima la preciosa balaustrada de piedra tallada que rodeaba el edificio por su parte externa.

Habiendo visitado el pueblo de San Ignacio, salgamos otra vez al campo.

Mientras el astro rey hunde su bola de fuego que incendia el horizonte, regresemos á galope á casa de nuestro huesped, que nos prepara otra sorpresa, la que nos impedirá, para no herir convicciones, el hacer comentarios sobre los jesuitas y su obra. Esta sorpresa son los indios Cainguá; que llevan el labio inferior agujereado, en el que colocan un cilindro de ámbar misionero del tamaño y grueso de una lapicera, como objeto de adorno.

Estos indios, en su estado natural, van desnudos, sólo cubiertos por una pequeña baticola y visten ahora á la europea algunos, pocos, gracias á las prendas de ropa que les regalan los blancos.

Los Cainguá son de raza guaraní pura y es muy probable que juntos con los guayanás, otra tribu, hayan sido los que dieron á los jesuitas el mayor número de catecúmenos, dado su carácter dulce y sus condiciones admirables para la adaptación á la vida civilizada.

Volvamos ahora al rio Paraná, tomemos otro vapor que nos lleve al puerto de Piray-guazú, porque tenemos que penetrar en el corazón de las Misiones.

En dos días llegaremos al puerto, no sin antes haber admirado la preciosa isla de Caraguatay, que se eleva con su gran cerro en medio del río.

Las mulas nos esperan en la costa.

Desembarquemos todos nuestros pertrechos: la carpa, el botiquín, los recados, armas, provisiones,etc., que iremos acomodando y cargando sobre los pacientes animales que, con sus orejas gachas y su mirada filosófica, dejan hacer, víctimas de la costumbre, y del trato poco amable de los troperos.

Vamos á penetrar al bosque lleno de misterios y leyendas, al inmenso bosque sin fin, donde el sol difícilmente abre paso á sus rayos.

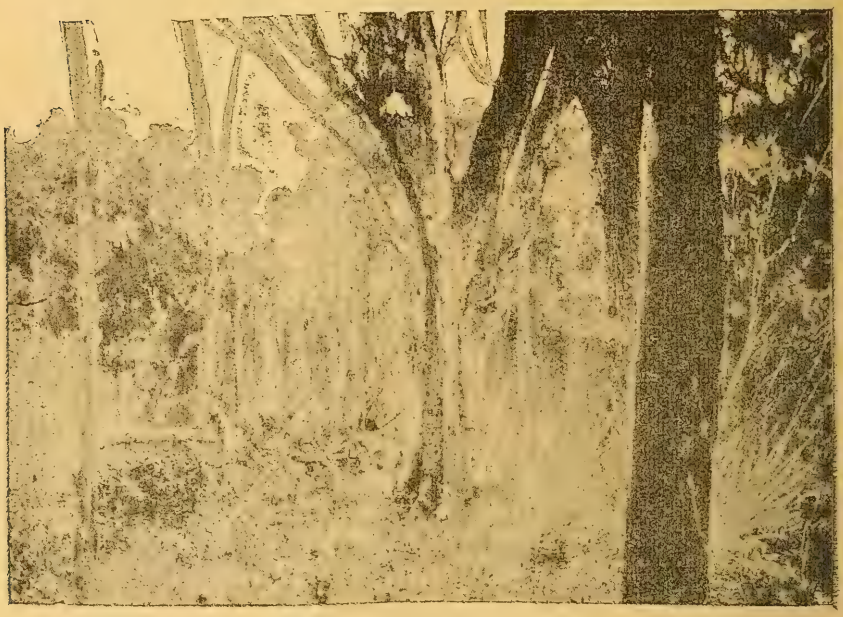
Un algo como un sentimiento de religioso respeto nos invade, una especie de temor vago é inexplicable se manifiesta en nosotros, pero ¡¡ea!! montemos á caballo y penetremos de una vez.

De las cabalgaduras no nos preocupemos, ellas seguirán siempre

el cencerro de la madrina, que va adelante, produciendo ese sonido metálico, triste y monótono.

Todo nuestro afán debe concretrarse en alejar las ramas y tacuaras que se nos cruzan por delante y que nos obligan á hacer mil reverencias para evitar sus fastidiosos arañones.

Á uno y otro lado de la estrecha picada que vamos atravesando,



Picada en el bosque virgen

los troncos de los árboles se suceden interminables, cada cual con multitud de parásitas.

Las lianas se cruzan, se enrredan, asaltan á los árboles, los sujetan como esclavos al suelo por sus numerosas cuerdas.

Los musgos y líquenes visten sus desnudas cortezas y empujándose todos hacia arriba, se oprimen en un estrecho abrazo, enredando sus copas, como una inmensa masa de asfixiados, buscando todos el aire y el sol necesarios á su vida, ese sol que no puede penetrar el techo de hojas que le oponen y que sólo se contenta con reflejar en el suelo, aquí y allí, sus múltiples imágenes en diminutos discos de luz.

Esta formidable lucha titánica es muda, las fuerzas que se desarrollan, y los organismos que se desenvuelven, no necesitan de ruido, y ese inmenso mutismo, sólo se interrumpe por el chirrido de la rama que se rompe, el choque de la hoja que cae sobre el colchón de las otras, que aumenta siempre, los pasos fugitivos del venado ó del tateto perseguido por el tigre, ó el aleteo de un ave entre la ramazón.

Por donde puede hacer penetrar el sol un chorro de luz, la vida se manifiesta magnífica.

Lianas en el bosque virgen

Millares de insectos y mariposas, llevando en sus frágiles alas los más bellos colores, vuelan sin posarse, como bañándose en aquellos efluvios luminosos, con movimientos ya rápidos, ya lentos, reflejando sus tintas aterciopeladas, metálicas ú obscuras que jamás paleta humana podrá reproducir.

Y en cada flor, abejas color de rubí, de esmeralda, de topacio, de amatista, liban su néctar y recogen su polen, mientras los dípteros, no menos numerosos, despiden chispas de luz al rápido batir

de sus alas, y los mangangás, zumbando, aumentan el concierto de sonidos microfónicos de aquel inmenso mundo pequeño.

Interminables procesiones de hormigas suben y bajan por los árboles, llevando su carga.

Las arañas tienden sus ténues y formidables redes, esperando sus víctimas, y en el suelo, entre el colchón de hojas y despojos, los escarabajos mueven perezosamente sus robustas patas.

Hemos llegado á un arroyo. Antes que sea más tarde, acampemos.

Aprovechemos la poca luz que nos queda, para arreglar nuestros animales, armar nuestra carpa, juntar leña y cocinar.

Luego escribiremos nuestras impresiones en el diario de viaje, para entregarnos, lo más pronto posible, en brazos de Morfeo, por que hay que madrugar.

Ya ha amanecido, continuemos la marcha, el monte vuelve á presentarse lo mismo, el terreno es cada vez más quebrado; empezamos á trepar cerros, siempre cubiertos de vegetación cada vez más cerrada; algún árbol de yerba, con su aspecto de naranjo, aparece entre el tacuaral tupido con sus cañas arqueadas en un precioso desorden, mientras el tacuarembó, el terrible y fastidioso tacuarembó, con su red infranqueable de mimbres, invade trozos de bosque con su manto verde.

Los árboles añosos derribados por el viento ó por la edad yacen tendidos en el suelo, presa de innumerables parásitos que los atacan; otros, en pie con el corazón carcomido, sirviendo de guarida á algún tateto, esperan á su vez el ser derribados.

Ya muertos algunos, no han podido acostarse y se sostienen apoyados en los otros ó suspendidos en el aire por los isipós gigantescos que los sujetan aún.

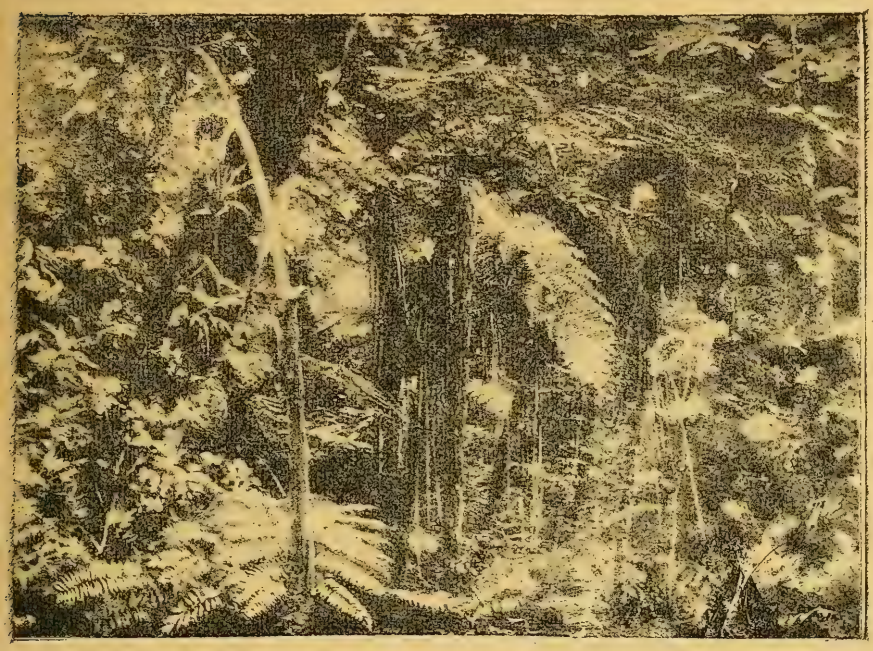
Sobre la mayor parte de los árboles, las plantas de guaimbé (*Phylodendron*) cubren el tronco con sus raíces filamentosas, ostentando sus hojas recortadas de medio metro y más, brindando su delicado fruto á las aves y á los monos que chillan y emiten sus sonidos guturales, saltando como gimnastas, de rama en rama, con sus largas barbas y sus colas prehensiles.

Manchas de helechos arborescentes tapan el sol con sus admirables paraguas de grandes hojas, y entre el monte tupido, las palmeras desparramadas elevan su tallo cilíndrico, mostrando el precioso penacho.

Cada rincón es un cuadro, cada cuadro una maravilla siempre

nueva, siempre magnífica; aquel inagotable diorama fascina, atrae, proporcionando siempre placeres desconocidos al observador, y haciéndole pensar cada vez más en el inmenso poder y gusto artístico que tiene la Naturaleza creadora.

Y así continuaremos nuestro viaje durante cuatro días, pasando por la cordillera central, cruzando infinitos arroyos de agua cristalina,



Helechos arborescentes

que nuestras cabalgaduras vadean sin dificultad, haciendo sonar el casco sobre la dura piedra del lecho ; mientras que, en algunos puntos, las flores de la selva nos embriagan con su perfume penetrante.

Hemos llegado, por fin, á San Pedro. Estamos en plena región de los pinares, los gigantes de la selva, que como cúspide gloriosa, coronan la sierra de Misiones.

San Pedro es una pequeña aldea de indios Tupís, que viven junto á algunos blancos, principalmente brasileros, los que, atraídos por el oro misionero, es decir, la yerba-mate, abundante allí, se han establecido hace muchos años, formando así un núcleo de po-

blación blanca, que el viajero halla colocada como una providencia en medio de su peregrinación por la selva virgen.

Este pueblo de formación expontánea, en donde ni siquiera es de suponerse que exista, es una prueba completa y concluyente de las inmensas riquezas que posee Misiones, que claman por capital y brazos para su inmediata explotación.

Los indios Tupís que lo habitan, hoy completamente incorporados á la vida civilizada, pertenecen á la gran nación Kaingángue, que los brasileros llaman Corvados, es decir, Coronados, haciendo referencia al modo de cortarse el pelo, parecido al de los francisca-

Vista de San Pedro y sus pinares

nos; pero los de este lugar, ya han perdido esa costumbre, y se lo cortan como cualquier otro.

Así como la yerba-mate atrajo á los blancos, el pino á su vez atrajo á los indios, á quienes brindaba, en ciertos meses del año, un alimento seguro y nutritivo: los piñones.

Hoy, blancos é indios, no sólo participan de ellos, sino que también usan la madera de estas gigantescas araucarias para la construcción de sus viviendas, corrales, etc.

El cacique de los Tupís no es indio, es correntino, se llama Maidana, y tiene su historia original: Muy muchacho aún, formaba parte de una comitiva de yerbateros que penetró por el Alto Uruguay, los que fueron sorprendidos una madrugada por los

Tupís que, al mando del cacique Fracrán, cayeron sobre el campamento, ultimándolos á flecha y garrote.

En medio de aquellos alaridos feroces, que se mezclaban con los gritos de dolor y los ayes de los moribundos, entre aquella lluvia de flechas y la confusión indescriptible que se produjo entre la gente sorprendida, Maidana tuvo la feliz inspiración de ocultarse.

Pasado el primer momento, y cuando los indios se retiraban, fué descubierto por Fracrán, el que se lanzó rápido sobre él á ultimarlo; pero una india, guíada por los nobles impulsos de su corazón femenino, y mujer de uno de los valientes de la Tribu, se interpuso, y abogando con su marido por él, consiguió salvarlo.

Desde aquel día, Maidana empezó su vida de Tupí y poco á poco, en más de diez años de vida común, fué tomando ascendiente entre ellos, hasta que un día, apoyado por gran parte de la Tribu, sacudió el yugo de Fracrán, al que obligó á repasar el Uruguay, instalándose él con los suyos en la costa del Paraná, desde donde buscó entrar en relaciones con el gobierno de la provincia de Corrientes y retornar á la vida civilizada [1].

Este es el cacique Maidana, con su familia Tupí, el que, como se puede ver, se ha transformado casi en un Tupí, después de los cincuenta años de vida común con los indios.

Viejos de la tribu ya no existen casi, poco á poco la civilización, impidiéndoles continuar su vida salvaje y obligándoles á adquirir prácticas y necesidades nuevas y á las que no estaban acostumbrados, concluyó por predisponerlos á un sin número de enfermedades que paulatinamente acabaron con ellos.

En cambio, los jóvenes son aún relativamente numerosos, ocupándose todos ellos en trabajos de yerba y tienen fama de ser muy buenos peones, pero la civilización á su vez y la vida para la cual no tenían la suficiente cantidad de herencia para adaptarse tan rápidamente, ha hecho ingresar en sus organismos un terrible microbio ¡¡ la tuberculosis !!

En cuanto al bello sexo, no tiene tampoco nada de envidiable; pero allí, como en todas partes, complementa á la otra mitad de la especie.

Los mestizos, en general, adquieren las condiciones de los padres y es de esperar se adapten mejor al género de vida civilizada que los puros.

En cuanto á las mujeres Tupís, como todas las mujeres indias,

[1] Esta proyección y otras pueden verse en la *Revista del Jardín Zoológico*, tomo II.

son sumamente trabajadoras, muy buenas madres de familia y de un carácter dulce y pasivo.

No nos podemos demorar más tiempo en San Pedro. Contemplemos por última vez los inmensos pinares.

Volvamos á la selva, y siguiendo la picada que hemos traído, tornemos á la costa del Paraná. El vapor debe llegar de un momento á otro, y mientras lo esperamos en el rancho del puerto, recapitulemos el camino recorrido y agradezcamos á la distinguida sociedad de Proyecciones luminosas, la facilidad con que nos hace viajar, sin exponernos á las privaciones, á las fatigas, al hambre, á perdernos dentro del monte, á que nos asalte un tigre, á que nos pique una víbora, á comer el eterno charqui, á veces en un estado imposible...

Pero ya viene el vapor que nos conducirá á Villa Azara; embarquémonos.

La navegación al Norte se hace cada vez más pintoresca, el río continúa estrechándose, las aguas tienen mayor corriente, el vapor sube con lentitud, lo que nos permite observar mejor las costas.

Muchas barras de arroyos pasamos, pero ninguna tan preciosa como la del *Ñacunday*, que, por entre el cortinaje de verdor, nos muestra por un instante, rápido como un fosfeno, su delicioso salto.

Pero el vapor ya pasa y sigue su marcha ascendente, haciéndonos desfilar panoramas cada vez más interesantes y después de un día y medio de viaje llegaremos al puerto de Pirapuytá que lo es de la pequeña aldea india de Villa Azara.

Allí volvamos á desembarcar; trepemos la barranca... pero no hay caballos... no importa, una legua, la podemos hacer muy bien á pie, y, cargando al hombro nuestros pertrechos indispensables, sigamos caminando por la bella picada abierta entre la selva virgen.

Si caemos, si tropezamos, si el sol nos dardea implacable, haciéndonos sudar, si el barro del camino nos entierra los pies, si los jejenes clavan sus dardos urentes en nuestra piel, empleemos el gran recurso guaraní y haciendo farsa unos de otros festejemos estas incómodas peripecias con grandes risotadas, pero siguiendo adelante, que ya está cerca el pueblo.

Una vislumbre se muestra á un lado del camino; es un rozado.

Allí el hombre, necesitando plantar para tener alimento, hizo víctimas á los árboles del furor de su hacha destructora, y los

troncos y las ramas esparcidas por el suelo, después de haber resistido á la acción del fuego, muestran sus siluetas blancas que se destacan del resto del paisaje como una protesta muda á la desvastación de que han sido objeto.

Pero el hombre, colocado en el desierto, no está para tener en cuenta los cuadros hermosos que le presenta la Naturaleza; necesita satisfacer esa suprema necesidad que rige la lucha por la vida;

Rozado en el bosque

y para esto roza, destruye retazos de monte, los incendia, y donde ayer se elevaban majestuosos los gigantes de la selva, hoy, entre sus troncos derribados y secos, las cañas de la gran planta americana, el maíz, mueven, al ser impulsadas por la brisa, sus verdes hojas, entre las que se encuentran escondidos los suculentos granos.

Continuemos la marcha: el arroyo Pirapuitá se presenta á nosotros con su espléndido paisaje; la vegetación de sus orillas, parece cubrirlo amorosamente; es un vértigo de vegetación! sus aguas son profundas. Un tronco echado de orilla á orilla, nos separa de

la aldea guayaná ; pasemos por él, y en breves instantes llegaremos á los primeros ranchos.

Los hombres no están, lo que no impide que seamos obsequiados con un mate por aquella buena gente.

La dueña de casa se halla fabricando un canasto, de esos tan característicos y curiosos que sólo allí saben hacer de caña de tacuarembó.

El tipo femenino de los guayanás, es un poco más agradable que el de las mujeres Tupís, y por eso es que en el alto Paraná es muy frecuente hallar, en los hogares de blancos, mujeres de esta tribu haciendo vida marital con ellos.

Estas mujeres son características por su extremada limpieza, no sólo en su persona, sino también en el interior de su casa ; tienen además un algo de coquetería natural, que las hace sumamente simpáticas; de modo que no es extraño que, de todas las tribus que pueblan el alto Paraná, las mujeres de ésta sean las preferidas.

Villa Azara fué poblada con los restos de las antiguas Misiones Jesuíticas de Corpus y San Ignacio, en tiempo de la invasión del general Chagas.

Los indios que emigraron, trajeron consigo, como los antiguos Romanos, sus penates, es decir : algunas pocas imágenes de pequeño volumen que pudieron salvar en los montes en medio de los horrores de la matanza y del saqueo.

Las ideas religiosas inculcadas por los jesuitas y las prácticas del culto, fueron también transportadas y seguidas con una rara pertinacia, á través de los años, lo que ha hecho que aún se conserven, pudiendo el viajero que se halle entre ellos, en ciertas épocas y en determinadas fechas, reconstruir el pasado de la vida misionera, durante esa época de educación religiosa.

En Villa Azara existe iglesia ó más bien capilla, la que está á cargo, no habiendo sacerdote, de dos sacristanes, que tienen plenos poderes para bautizar, rezar el rosario todos los sábados y dirigir las fiestas de Semana Santa, San Juan y otras.

Para visitar la iglesia es necesario verlos á ellos, los cuales, además, necesitan del consentimiento del capitán del pueblo.

Los tres reunidos, de pura raza guayaná, nos mirarán al principio con alguna desconfianza, escamados quizás á causa de ciertos viajeros, que, olvidándose de que en cualquier parte donde se llegue, es necesario respetar las creencias, las ideas predominantes y hasta la ignorancia más ó menos grande que pueda reinar, no

se concretan á observar, respetando, sin herir suceptibilidades, sino que, por el contrario, prescindiendo de su misión de viajeros creen que está en su programa comparar á Villa Azara con cualquier ciudad y reirse á mandíbula batiente haciendo comentarios, más ó menos desprovistos de gracia, de lo que oyen ó ven.

Penetremos á la iglesia. Lo primero que observaremos será un gran Cristo, tallado en madera de cedro y pintarrajeado con colo-

El Cristo de Villa Azara

res chillones; este Cristo, que puede causar la hilaridad por su factura grotesca, representa para los guayanás el *sumun* del arte escultural y el nec plus ultra de las imágenes religiosas.

Nuestra Virgen de Lujan y otras imágenes veneradas, seguramente no serán adoradas con mayor religiosidad que este Cristo por los Guayanás.

Él representa el sentimiento religioso y la fe incorruptible que traían los pobres emigrados de las Misiones jesuíticas en su difícil peregrinación.

Este Cristo fué tallado por ellos en la madera del primer cedro que encontraron en su camino, cuando llegaron estenuados, muertos de hambre, bajo la impresión horrible del saqueo, la matanza y el incendio, cuyas llamas aún alumbraban, de un modo siniestro, la cuna de sus abuelos, la patria de sus padres y el suelo sonriente y apacible que los vió nacer.

Del cedro que prestó su madera para la confección de este Cristo, aún queda de pie un pedazo del tronco, y este tronco, tenido como sagrado por los descendientes, es objeto de una veneración sin límites por parte de los indios que limpian el terreno á su alrededor, encendiéndole abundantes velas.

Más adelante, en el fondo de la capilla, se eleva un altar sencillo y lleno de santos.

Como podremos ver, es una mezcla sumamente interesante de esculturas de todo género, en madera, que han sido revestidas con trajes más ó menos bizarros.

No es extraño que contemplemos á San Juan con la bandera paraguaya, á San Ignacio con poncho, á Cristo con enaguas de mujer, y otros santos con trajes por el estilo, pero todo esto es producto de la fe, y la fe, aunque se tenga en Dios ó en cualquier cosa, siempre es respetable, puesto que se trata de un algo que proporciona á la humanidad momentos de verdadero consuelo.

Volvamos á la costa y sigamos nuestra excursión al Norte.

El río, de este punto en adelante, se presenta cada vez más interesante; podemos decir que nos hallamos en plena región de los saltos: en una y otra costa se despeñan chorros de agua á cual más pintoresco y hermoso, los que podemos observar mejor, dada la estrechez del rio.

Más adelante enfrentamos con la boca del rio Y-guazú; pero para visitar su salto, es necesario que desembarquemos en la Colonia Militar brasilera que se halla sobre su margen derecha.

Los puertos aquí son múltiples; pero sigamos un poco más arriba, antes de desembarcar, para poder apreciar debidamente la expléndida isla de *Acaray*, que se levanta en medio del alto Paraná.

Sobre la costa brasilera tenemos un amigo que se encargará de conducirnos otra vez hasta la Colonia Militar; en canoa, llegaremos en dos horas.

Subamos por la empinada barranca, y, una vez arriba, seremos bien recibidos, con la finura que caracteriza á los brasileros.

Uno ó dos días nos serán necesarios para preparar nuestra excursión á la gran catarata.

Días que pasaremos con comodidad, siendo objeto de muchas atenciones, pero contrariados al ver la decidia con que se han mirado nuestras fronteras, por cuya línea pasamos casi sin apercibirnos, por falta de una colonia análoga ó de un simple destacamento militar, que haga flamear, como hacen los brasileros cada vez que pasa una de las raras embarcaciones por allí, la bandera de la patria.

Nuestras fronteras, en Misiones, se hallan rodeadas por colonias militares que los brasileros, más prácticos que nosotros, han fundado y fomentado, con gran previsión y grandes sacrificios, no sólo como puntos estratégicos, sino también para hacer constar, hasta en los últimos rincones de su vasto territorio, la presencia de sus fuerzas y de su pabellón.

Debiendo lamentar nosotros que, con mayores facilidades que ellos, hasta ahora, hayamos mirado indiferentes á nuestras fronteras, sin importársenos de su progreso ni de su vigilancia, exponiéndolas á que, en cualquier momento, se hallen á merced del primero que caiga sobre ellas, como estuvo á punto de suceder hace pocos días con las fuerzas revolucionarias brasileras; no porque en conjunto hayan tenido intenciones malas, muy al contrario, sino porque al disolverse hubiera sido muy fácil á los grupos dispersos atacar, ya sin orden ni disciplina, á los puertos de yerba y obrajes de la costa, obligados por la dura necesidad que les imponía la falta de víveres.

Dejemos que cada cual haga sus comentarios á propósito de este grave asunto, pero hagamos constar, entre tanto, que en la barra del Y-guazú, como en la del Pepiry, frente á las dos análogas del alto Paraná y Uruguay, sería necesaria, urgente y patriótica la creación de dos colonias militares argentinas.

Marchemos al gran salto. Embarcados en una canoa, penetremos por el solitario Y-guazú, aguas arriba, y mientras la corriente nos opone su natural resistencia, observemos las costas, que también son interesantes.

Á botador y remos, aguas arriba, la marcha se hace lentamente, quemados por el sol que cae á plomo entre una nube de jejenes, que, sin música, felizmente, nos llenan de picotones nada agradables.

Á veces el pasto de carpincho que cubre las orillas, oculta el suelo pantanoso y deja ver aquí y allí algún rastro fresco de anta.

En las piedras de la orilla, humedecidas por las filtraciones del suelo, millares de mariposas amarillas se agrupan para chupar el agua; al pasar junto á ellas, las hacemos volar, y aquel revoloteo continuo con reflejos dorados, al ser herido por el sol, es maravilloso.

Por todas partes aparecen saltitos de agua que se precipitan caprichosamente entre las piedras y los árboles formando rincones que harían la delicia de un pintor ó de un poeta.

La sucesión admirable de cuadros cambia hasta el infinito: á veces son unos árboles derribados por las crecientes, otras una mancha verde claro de magníficos tacuarales describiendo graciosas curvas con sus largos tallos, por allá un macizo de árboles, como un ramillete del que se destaca una esbelta palmera ó un grupo de ambays de hojas en forma de abanicos pequeños, mientras que al lado las tupidas lianas, cubriendo los árboles, forman meandros deliciosos.

Y variando siempre, la barranca, ya vestida, ya desnuda, muestra su soberbia formación volcánica: á veces, con el aspecto de inmensas graderías humedecidas y destilando agua, que las pinta de rayas verticales rojas, y salpicadas aquí y allí con pequeñas matas de gramíneas de un verde claro; otras son paredones de piedra ó playas en donde las aguas furiosas de las grandes crecientes han amontonado enormes fragmentos de rocas, y en donde parece se hubiera librado una espantosa batalla de titanes, y entre aquel inmenso hacinamiento de enormes despojos de barrancas, colocados de mil modos, tirados sobre ellos, largos y desprovistos de ramas y raíces, grandes troncos de madera dura, yacen como cadáveres de cíclopes fulminados, indicándonos bien claro que han dado su terrible salto mortal por la catarata.

Más adelante, las barrancas se hierguen á pique, desnudas, con sus paredones de piedra obscura de un soberbio é imponente aspecto y sobre ellas otra vez el monte los corona con sus tonos verdes.

Todo el día tendremos que andar de este modo venciendo las dificultades que nos oponen las correderas, hasta llegar á un pequeño arenal, sobre la costa argentina, en donde acamparemos.

La noche la pasaremos bien; entre la mullida arena, nuestros cuerpos se adaptarán con facilidad, y, mientras durmamos, el trueno sordo y salvaje del salto nos arrullará.

Al amanecer cargaremos á hombro nuestros pertrechos y marcharemos á pie sobre las rocas de la costa hasta llegar á un punto que es necesario trepar la barranca é internarse en el monte.

El ruido del salto se hace cada vez más fuerte; sudorosos, jadeantes, bajo aquella atmósfera de vapor de agua que nos impregna, sigamos adelante.

Por entre la cortina de vegetación se divisa algo del salto, el ruido nos aturde, hagamos funcionar nuestros machetes y hachas y, como telón de teatro, los árboles al caer, presentan á nuestros ojos el gran panorama de la inmensa catarata.

Vista parcial del Salto de Y-guazú

Contemplemos con admiración aquella masa enorme de agua que se precipita en ese amplio anfiteatro de piedra, coronado por una vegetación lujuriosa.

Contemplemos esa espantosa caldera formada por un desgarra-

miento de aquella masa de roca eruptiva al enfriarse; cuyos contornos el agua se encargó de modificar y aquel cúmulo de peñas amontonadas y descompuestas por ella en su continua y terrible lucha.

El nivel superior de Y-guazú tiene un ancho calculado en más de 3000 metros y su colosal napa de agua es la que se precipita hacia abajo, 60 metros, por entre el risueño archipiélago de islas, que separan las distintas caidas, pequeñas, grandes y enormes, que se despeñan íntegras ó rebotando en un segundo plano, para volver á caer hasta el lecho, arrastrando con ellas troncos, ramas y piedras, que se quiebran, rompen y estallan.

Por todas partes, próximos ó lejanos, los saltos centrales y brasileros, atronando el aire con su ruido formidable, se despeñan, levantando densas columnas de vapor y mostrando la amplia línea de su gran extensión.

Y allá, en el fondo, entre los grandes paredones el agua hierve con furor, levantando crestas de espumas, al chocar contra las piedras en su carrera loca y desenfrenada.

Por doquiera los chorros caen en formas diversas; el ruido de aquella avalancha de agua aumenta siempre, semejante á un inmenso cañoneo, y como prenda de paz, en medio de aquel incesante estampido, el arco iris, cuando aparece el sol, surca el ambiente con sus líneas multicolores.

Sigamos nuestra marcha por entre el monte, y aquí y allí, abriéndonos paso á fuerza de machete, contemplemos esa sucesión admirable de infinitos cuadros que la gran catarata nos presenta.

Y cuando lleguemos arriba, al lado de una gran caida, que al precipitarse á nuestros pies, nos haga extremecer... reaccionemos, y acordándonos de que somos hijos de esta tierra, en cuyo confín estamos, salga de nuestros pechos, unísono, como el estruendo que nos envuelve, el voto íntimo de que los poderes públicos continúen dedicando su preferente atención al progreso de esta joya argentina y que ese arco iris, que descubre su magna curva en el cielo y embarga nuestra vista, sea símbolo de paz para nuestra patria y emblema sagrado de fraternidad americana.

JUAN B. AMBROSETTI.

MOLESTIAS DE VIAJE

POR EDUARDO LADISLAO HOLMBERG

Acabamos de asistir (1), hace pocos minutos, al despliegue de una serie de cuadros reveladores de una region maravillosa, donde se oye sin cesar el rumor de las lianas y palmeras bajo el latido del viento de la montaña, donde cantan los boyeros y calandrias el himno de un amor sin cesar renaciente, como si hubiera un Fénix escondido en cada una de sus fibras, y donde la voz plañidera del Uratáu se mezcla con los ahullidos de los monos que imitan el rugir de los tigres, donde los loros destacan su plumaje entre el verde de los laureles y se levanta en la sombra profunda del bosque la leyenda del salvaje, confundida con las tonalidades que para siempre le ha dejado la infiltracion jesuítica.

Si Misiones no fuera un hermoso delirio de la vegetacion, podría pensarse que es una pesadilla de los viajeros.

Anch'io sono pittore.

Yo tambien he recorrido esos bosques enmarañados en los que las seducciones de las guirnaldas de icipós desfiguran y velan por un tiempo las delicias de la estrofa griega y sólo se tiene fuerza y voluntad para querer vivir por siempre en el inmenso incensario de los perfumes y de las flores, de los cantos y del rumor fugitivo

(1) Se alude á la conferencia de JUAN B. AMBROSETTI, que precedió á esta. El autor, que tituló la suya « *Un viaje por Misiones* » hizo una descripcion general del territorio del cual había traido una interesante série de fotografías que fueron presentadas al público bajo la forma de proyecciones luminosas. Los Sres. Prof. PORCHIETTI y Dr. SIMEONI, que manejaban el proyector, complementaron el trabajo de AMBROSETTI con una novedad que interesó vivamente al público, no sólo por la excelencia de las placas y la hermosura de las vistas, sinó tambien porque se presentaban en los momentos oportunos, á medida que el conferenciante leía.

que vuela entre las ramas de los gigantes del bosque, en la arista de la montaña y se desvanece luego en los celajes del mediodía, entre las brumas azuladas del día juvenil ó entre los meandros tenebrosos de la selva impenetrable de mimosas, palmeras, helechos y tacuarembós.

¡Misiones, oh Misiones, realidad de una ficcion bíblica que los hombres llamaron Paraiso terrenal!

¿Por qué son tus selvas solitarias? ¿Por qué se borran tan pronto las huellas que bajo tus bóvedas sombrías y perfumadas deja el hombre que utiliza armas de fierro y de mortífero plomo?

Arranquemos por un instante el tul delicioso con que un jóven é intrépido viajero acaba de velarnos la realidad próxima y prosáica. Y tomando de nuevo las armas, por demasiado tiempo arrinconadas, los utensilios y pertrechos del expedicionario, preparemos tambien un nuevo viaje, en el que, olvidando, amortiguando todas las aptitudes que nos caracterizan para ser impresionados profundamente por todas las bellezas que nos imponen la raza, la educacion y el sentimiento, sólo seamos capaces de percibir las molestias de un viaje por las comarcas Argentinas, solamente las molestias naturales, sin recordar, porque no lo merecen, aquellas que emanan de la mala inspeccion y fiscalizacion administrativa de los medios de transporte ó comunicacion, ó las impertinencias de empleadillos personajes que tienen en su terruño más importancia que toda una Academia Nacional de hombres de Ciencia, porque saben falsificar en una eleccion de cincuenta descamisados un libro que ellos vuelven inmundo al presentar quinientos.

Por un fácil esfuerzo de la imaginacion, prescindamos de los vehículos urbanos; el tren ha devorado unas leguas y nos encontramos en las inmediaciones de la boca del rio Paraná, y á fines del mes de Marzo, peinando las canas de un Verano moribundo.

Estamos en el Tigre. Una modesta canoa recibe los utensilios de viaje, las provisiones y las ropas.

La pala y el botador, quizá una vela improvisada, nos conducen al Rio Lujan.

Tranquilas están sus aguas, y en ellas se reflejan los sauces de la orilla como en esos lagos serenos de las montañas, á los cuales no llega el soplo de las rachas de las cumbres. Para el éxtasis de la contemplacion, tan puros son los perfiles de la realidad palpable como los de las imágenes intangibles del reflejo.

Remontemos la corriente mansa y leve.

El sol se aproxima á su lecho vespertino y aún podemos aprisionar la mariposa de alas multicolores, que vuela sobre las flores de la orilla, ó el ave que se mira en el remanse, ó la abeja zumbadora con brillo de esmeralda en su delicado cuerpecillo. Asoma el pez curioso y mudo por la boca de la red que lo espera impaciente, ó cae agonizante en la canoa el caprimulgo que desplegaba entre las medias tintas del crepúsculo su vuelo caprichoso y desgonzado.

El sol se ha hundido.

De pronto...

Escuchemos lo que dice un expedicionario,—poco importan los nombres—las páginas llevan firma.

Pero... ya se salpican los matorrales oscuros con las blancas y grandes flores de la Dama de noche. El sol se ha puesto; que la pala y el botador impelan nuestra embarcacion.

La noche es oscura, el tiempo amenaza, pues; pero antes de pensar en el descanso... es necesario arreglar las colecciones del día.

Todo está listo. Son las doce de la noche y una lechuza que se cierne... sobre nuestras cabezas parece anunciarnos que ha llegado la hora de dormir.

Tendemos la carpa entre dos árboles, y nos prometemos descansar como dos cuerpos inertes. El proyecto es bueno, pero su ejecucion deja algo que desear.

Uno de los expedicionarios ha obtenido ya tres especies de mosquitos, lo que parece alarmante, y el dueño de casa, el ermitaño de la isla, por cortesía, nos ha envuelto en una nube de humo.

El enemigo se acerca.

Primero es el zumbido lo que nos molesta; despues, algunos se atreven á picarnos con sus 7 lancetas (porque tal es el arsenal quirúrgico de la trompa de un mosquito) y multiplicándose el concierto y las sangrías, aceptamos que no es posible dormir en tal situacion.

Nos envolvemos la cabeza y las manos con tules, nos cubrimos con las mantas, nos vestimos, nos calzamos—nada—la trompa atraviesa todo. De 48 horas, sólo hemos dormido 3 hace 24, y el sueño nos sofoca. El reloj señala las 2 de la mañana, y nuestros brazos ya están fatigados de aplastar mosquitos.

—Me parece reconocer el zumbido de una 4ª especie, dice el compañero medio dormido.

Aquella observacion produce en mi ánimo atribulado la angustia que un cataclismo, porque yo tambien reconozco, en el coro que nos rodea, las voces de una 5ª y de una 6ª.

... Dan las 3, y el sueño que antes parecía refrescarnos con sus alas, ahora se aleja, arrebatándonos hasta la simple necesidad de la lectura.

El reloj señala las 4. Los mosquitos aumentan. Estoy desesperado.

Un vientecillo suave de la madrugada levanta una lengua de fuego en las malezas quemadas, y su luz, como una revelacion, nos incita á levantar una fogata en la misma boca de la carpa. El humo es denso, densísimo.

Los mosquitos ya no nos pican.

¡Oh gloria! nos morimos asfixiados; pero no importa, se mueren y se asfixian los mosquitos tambien.

Medio minuto despues soñábamos que el género mosquito había desaparecido para siempre de la cadena de los séres actuales (1).

Más tarde, el sol brilla, con amor sobre los árboles y las flores, cantan los zorzales en las glorietas de mirtos y burucuyás, y el boyero deja escapar sus notas apasionadas, como un reto á la tormenta que se aproxima.

Hay torpezas de cansancio en el cuerpo y en la mente; pero la voluntad se sobrepone, y los nervios olvidan el martirio de la noche pasada. Las plantas, los insectos, las aves y los peces aumentan la coleccion; sucédense las notas de viaje, y todo es alegría en la Naturaleza sonriente y fresca despues del aguacero. Una vez más el sol vuelve á aproximarse al horizonte, y la canoa, aunque pesadamente, avanza por el Rio.

De pronto...

Un murmullo vago, lento, suave, pero que poco á poco vá haciéndose más perceptible, hiere nuestros oídos.

Uno! dos!

—«¿Especie séptima?—pregunta alguno que vá sumergido en profundas investigaciones.

Un extremeciento de horror se apodera de nosotros.

De la superficie tranquila del Río que el viento ya no roza, se levanta una nube zumbadora, inmensa, sanguinaria; pero se levanta suavemente, nos rodea, nos envuelve, nos abruma. (E. L. H., *op. c.*).

Al otro día vuelve á brillar el sol derramando las caricias de sus

(1) E. L. Holmberg, *Una excursion por el Rio Lujan*, en *El Naturalista Argentino*, Tomo I, pág. 141 y 142, 1878.

rayos sobre el paisaje sonriente, y los nervios, que debieran increparle con dureza su inmenso poder generador, le bendicen con un himno de extremecimientos en presencia de su gloria.

Y los boyeros, y las calandrias, y los zorzales, forman el coro harpado que dice desde su seno de plumas: «gloria al sol que brilla en la altura y que engendra en el seno de las aguas los mosquitos de nuestro banquete y de nuestros polluelos que descansan en su blando nido, á la sombra de las hojas de los mirtos y entre las glorietas del cardiospermo y del bucuruyá!

Gloria al sol dice el corazon del hombre, y gloria al sol, repiten las flores y los juncos y las yerbas de los bosques, y las ramas, y los peces que se agitan en el seno blando y húmedo del río.

Y gloria al sol! dice el poeta al herir la mejor cuerda de su lira—gloria al sol que es la luz, y la vida, y el amor—y eso debe ser santo, porque los poetas son los querubines de la tierra.

Pero huyamos! huyamos de los mosquitos! Ya vuelven.

Iremos lejos, muy lejos, á una region que nos es desconocida.

Remontemos el curso de este inmenso Rio Paraná, y levantemos nuestro laboratorio en el Chaco, allí, entre las selvas vírgenes, á la sombra del ivira y del timbó, del tipá y de las palmeras, donde lucen los tucanos y los loros su plumaje caprichoso, y se siente en la noche de los bosques el rugido de las fieras y el llanto del urutáu.

¡Qué hermosa region! ¡Con cuánta delicia resbala el rayo de sol por entre las guirnaldas y festones de la selva. Los Claveles del aire y las Orquídeas parece que sacudieran de contínuo el incensario de sus cálices para perfumar el cerebro que ha de cantar con frases de entusiasmo su gracia y su frescura.

El ánimo, inquieto y sorprendido por la majestad de los bosques y el lujo insolente de las flores, siente como una aspiracion á difundirse entre los rumores y emanaciones sutiles de los viejos troncos—una regresion del cuerpo á su cuna cósmica, una sensacion panteista del gran todo confuso que le envuelve.

Pero allí tambien se oculta el sol.

Los tigres hambrientos acechan desde la maraña oscura. El trabajo abrumador del día se transforma en vigilante actividad y la inquietud que lleva la mano al gatillo del arma defensiva percibe entre los matorrales dos carbunclos que nos miran con reflejos opalinos.

Un temblor inexplicable se apodera del más valiente de los com-

pañeros, y mientras las frases burlonas estallan en coro, el médico tranquilo diagnostica la fiebre intermitente, hija de los pantanos, en aquellas regiones gloriosas que el sol vivifica y fecunda.

Escuchemos otra vez, por un instante, al viajero que antes nos guiaba por el Río Lujan.

« Durante nuestra corta permanencia en el Chaco, se habían sucedido con fastidiosa frecuencia los aguaceros, los chaparrones y los momentos de llovizna, y si bien habíamos podido aprovechar uno que otro intérvalo para llevar á cabo nuestras cacerías, el resultado general no era completamente satisfactorio. Pasamos la noche muy incomodados por los mosquitos y, lo que era peor, ni siquiera había uno solo que tuviese novedad.

Todos, sin excepcion, eran los antiguos conocidos de Formosa, de Monteagudo y de Arias-cué; pero, siendo mucho más abundantes, eran, por lo mismo, más molestos. Los unos eran silenciosos; los otros parecían revelar registro de soprano ó de tenor. Estos se pueden soportar un poco, porque, cuando cantan, se piensa que es como si dijeran «¡agua vá!» pero los silenciosos!

Quisiera dedicarles aquí algunas líneas descriptivas, mas ya todos ellos están clasificados y descritos por un hábil especialista...

Recordaré solamente que el más feroz, el más implacable, el más tenaz en su ataque, es el mosquito negro, evidentemente el mismo que tanto incomodó á los expedicionarios que acompañaron en su cruzada al Ministro de la Guerra, porque he visto algunos ejemplares que un amigo conserva aplastados desde entonces en su cartera de viaje, y me asegura que eran, durante la expedicion, los más frecuentes y fastidiosos. Es un precioso recuerdo de la Confluencia.

De todos modos, nos fué imposible dormir; nos acostábamos, nos sofocábamos con las cobijas para librar el cuerpo, y nos envolvíamos la cabeza y manos con tules plegados en dos ó en cuatro; pero era inútil. Apenas se iniciaba, durante la inquietud por conciliar el sueño, una separacion insignificante entre las ropas, aquellos monstruos nos cosían á picaduras. Estar en la cámara no se podía. Aquello era un infierno. Cerrábamos las ventanillas y con tohallas ó plumeros los espantábamos ó matábamos por centenares. Apagadas las luces, millares de ellos volvían á picarnos. Se tapaba todo para no dejarles entrada—era inútil, aparecían siempre.

Al fin descubrimos que, cada vez que les dábamos un ataque, se ocultaban bajo la mesa y áun bajo los asientos. Perseguidos allí, huían de nuevo, hasta ocultarse quién sabe donde y se metían en la cámara quién sabe cómo. Pasábamos á cubierta, volvíamos, fumábamos, nada.

Solari, que era sin duda el más fuerte, se levantaba con inquietud, hasta que por último se instaló al descubierto en la popa, sin tul ni nada, y se puso á pescar! Había deshechado todo, porque « todo es peor!» Pitaluga que sufría bastante, ¡ya lo creo! se asomaba con mucha frecuencia por la barandilla. Más de una vez me pareció... hubiera sido un disparate, es cierto, pero... en esos momentos, se piensa. En su cartera encuentro estas palabras: « Nunca he pasado una noche peor; tuve varias veces lo tentacion de echarme al agua ».

Despues de mil vueltas, Pitaluga se envolvió con un tul y se lo ciñó á la cintura, cruzándose de brazos dentro de él.

Hice lo mismo, dejando caer el tul sobre un sombrero japonés que llevaba, y confieso que aquello mejoró nuestra situacion, porque el sentimiento de lo grotesco de nuestras figuras ligado á la dificultad que oponíamos á la aproximacion de algunos millares de mosquitos, nos dió una trégua corpórea y más de una oportunidad mental; pero dormir! no se podía.

Nos paseábamos de un punto á otro, nos percibíamos como silhuetas extrañas, y al compararnos á dos decapitados, ó á dos proyectiles colosales y con piernas, pensábamos con deleite en los mosquiteros de tarlatana ó de clarín que oponen su fina malla á los lacerantes instrumentos del mosquito.

Seguramente, en aquella noche, y gracias á nuestros singulares mosquiteros, hubo instantes de tregua, porque recuerdo los elementos de un soliloquio en que se pasó revista á muchos puntos ligados con los viajes, los viajeros, la colonizacion, la lucha por la vida, las necesidades del cerebro y del estómago, la estupidez humana y la estupidez de los mosquitos, la caña de azúcar, el tabaco, el trigo, los bosques, el paisaje: la escena nueva, las colecciones, el estímulo, el desequilibrio de la crítica, la razon inversa de las apreciaciones del trabajo, los inmigrantes, las explotaciones, y muchísimos otros tópicos, que me llevaban directamente al mundo de las investigaciones administrativas, cuando de pronto sentimos el ruido acompasado de un vapor cualquiera que se acercaba.

Aquello era un contento.

Trasbordarnos, tomar pasaje, llegar á Corrientes al amanecer ó poco despues, era todo obra de un momento. La bruma le obligaba á una marcha lenta y cuando estuvo cerca de nosotros, sentimos voces de mando, y oímos luego unas lindas sonatas de pitos, ruido de cadenas y un ancla que se echaba.

Era un buque de la Armada Nacional—no podíamos tomar pasaje, pero podríamos solicitarlo del Comandante, y era seguro que habríamos sido bien recibidos; pero pocas horas despues, y antes de aclarar, hubo nuevas pitadas, se izó el ancla, los pistones se pusieron en movimiento y el buque siguió aguas abajo.

Eso no estaba en el monólogo. ¿Pero qué buscan aquí estos mosquitos? ¿No saben los muy estúpidos que van á perecer, que van á ser aplastados, deformados, ó cuando menos que van á perder las piernas ó las alas?—«¡Y tú»—decía una voz interior que parecía de palabras luminosas que corrieran en cataratas fosforescentes dentro del craneo, —«y tú¿ qué buscas aquí? ¿No sabes que van á devorarte los mosquitos? ¿No sabes que en estas comarcas hay tigres, y hay salvajes irritados que se deslizan como los crótalos, sus compañeros, por los misterios de los bosques? Ellos buscan tu sangre porque les sirve de alimento, y si no se alimentan con la tuya, buscarán la de otro, pero buscarán sangre, siempre sangre;—tu sabes cómo tienen construidas las uñas, las alas, el cerebro, la trompa... pero no sabes lo que piensan, ni lo que sufren. Si ellos disertan sobre los animales útiles, te colocan sin duda en sus catálogos, mientras que tú los enumeras entre los dañinos. Ellos te pican, porque sólo así pueden vivir, mientras que tú los matas con benzina, con cloroformo, con cianuro, con tabaco, para tener el gusto de repetir una necropsia sin fin, que apenas sospechas dónde comienza y no podrás saber jamás dónde concluye. Ellos ignoran que eres de una especie poderosa por los medios de ataque, de defensa y de martirio: y ni siquiera desprecian tus armas como tú desprecias lo que hay tal vez de superior en su mentalidad; pero te abruman con su número, con sus lancetas casi imperceptibles, con su misma pequeñez. Te molestan, te arrebatan el sueño, te sangran, te envenenan, te trastornan y te desesperan; pero ¿quién te ha dicho que ese mismo licor ardiente que instilan en tu piel, no sea un beneficio que te prodiga la Naturaleza, en el cambio inconsciente de sus partes, generando una revulsion salpicada que despierte en la periferia de tu cuerpo una cantidad de fluido nervioso que podría quizá dañarte acumulándose en los centros, máxime en estos climas cálidos y malsanos? ¿Has investigado acaso, qué relaciones biológicas existen entre ellos y los microbios palúdicos? ¿Sabes el papel que desempeñan en la economía de los seres? Nada de esto sabes,—por lo menos nada de ello pasa por la fosforescencia en que me deslizo... eres un ignorante ¿qué buscas? ¿por que abandonas ese ambiente en que la vegetacion humana es más ficticia que aquí, y apenas te pican los mosquitos, señores de los charcos, señores del aire y de los bosques, ya te quejas? ¿Entran por algo en la vanidad humana que los persigue? ¿se compensan esos martirios pasajeros de tu piel no acostumbrada con satisfacciones de este mundo interior, turbulento, inquieto y á veces soñador en que la catarata del pensamiento no me da tregua un instante para reconocerme y saber siquiera dónde estoy, á dónde voy, y por qué me llevas sin cesar de una á otra onda de tinieblas ó de luz? ¿Qué quieres? ¿qué buscas? ¿acaso la fortuna que ha de

apagarme, una vez que las fuerzas nerviosas se dispersen? Has elegido mal camino.

«¿Te encanta la gloria? ¿la nombradía?

«Tambien has errado la senda, y mi propio orgullo de facultad mimada me obliga á reconocer que no puedo circular en este medio demasiado estrecho, debiendo hablarte en un lenguaje demasiado pobre, con un idioma tan sonoro como raquítico, pues siento que mi voz retumba en el recinto en que me hallo alojada, llamando en vano los preciosos instrumentos con que de tarde en tarde me permites explorar otros mundos ignorados, de los que apenas puedo entrever los vestigios esparcidos y las bellezas casi veladas. Aquí cerca, la curiosidad padece insomnios; pero es una compañera tan inquieta como turbulenta. Apenas despierta, si se adormece, me llama y se asoma á contemplar el mundo. Satisfecho su deseo, se adormece de nuevo, y es tan poco avara por conservar, que me entrega cuanto alcanza para doblar mis angustias; busco, miro, vuelo, me agito, investigo, paso de una fuente á otra, mas no puedo descansar.»

Ya lo creo. Así pasaba el tiempo la Fantasía. Como á ella no la picaban los mosquitos, podía entregarse á su charla inagotable. Pero, si en vez de estar donde estaba, se hubiera hallado en mi lugar, habría sido otra cosa.

Si yo hubiera estado metido entre un cráneo resguardado con corazas de membranas, de parietales, frontal, temporales, etc... donde sólo hubiera podido llegar un mosquito armado de trépano, entónces nos hubiéramos visto.

25 *de Enero.* — Muy bien que con esta fecha se estuvo tranquila (1).

Y el sol tendió uno vez más sobre los ríos, sobre los campos, sobre las selvas, los velos de su túnica luz.

Las mariposas esmaltadas, trepidaron en el aire cálido del ambiente tropical, y entonaron las aves de los bosques su cántico de amor y de alegría.

¡Gloria al sol que nos da la vida y el perfume! decían las flores, extremeciendo en vértigo de polen sus corolas encendidas; y el rumor de las selvas, y de los campos, y de los ríos, formaba como un himno misterioso, un grande himno solemne, en el coro inmenso de las palpitaciones de la vida.

Huyamos, huyamos con el viajero.

Entre las mallas seductoras de ese vértigo, se perfilan los extre-

(1) E. L. H. — *Viaje á Misiones*, en Bolet. Acad. Nac. de Ciencias, T. X, pp. 77 á 82.

mecimientos del idólatra; y de los altares de ese mundo embriagador, brota como un incienso de paganismo.

Huyamos, huyamos con el viajero.

¿Adónde nos lleva la nave? ¿Qué soplo del poniente hincha sus velas? Allá á lo lejos, entre los celajes y nubes de oro de la mañana, se perciben montañas color lila, perdidas entre brumas sutiles y nieblas en dispersion. ¿Qué tierra nos espera?

Rojo es su suelo y espléndidos sus bosques. Las cecropias cenicientas salpican en las riberas el verde intenso de los mirtos y mimosas, y las palmeras dominantes sacuden con la brisa de la mañana su penacho de plumas.

Tendidas de rama de rama como serpientes, las lianas forman un templo rumoroso y sombrío, en el que la Naturaleza parece haber levantado nuevos altares para doblegar el pensamiento del hombre é imponerle su adoracion.

Allí se ven templos humanos en ruina.

La higuera salvaje arraiga entre las piedras y derrumba sus pórticos y murallones que levantara en siglos que fueron la mano del esclavo bajo el látigo del hombre de sotana.

¡Misiones! Te reconozco, tierra deliciosa, en la forma quebrada de tu suelo y en el andar correntoso de tus aguas. Ni un solo charco fétido sirve de semillero á los mosquitos, huéspedes insoportables de las otras regiones Argentinas.

¡Gracias, al fin! Los nervios irritados descansarán de su martirio.

Pero ¿por qué se nublan mis ojos? ¿Qué vapor se mueve en torno mio, vapor que parece inteligente y obedecer á una voluntad? ¿Por qué me rodeas con tus nubes de polvorines y gegenes? polvo alado, que penetra bajo el párpado impaciente y con el aire embalsamado que se respira á la sombra de tus árboles y al rayo de sol de tus campos fecundos! Engendro misterioso del dragon que guarda tu belleza ¿no te basta acaso morder todos los sentidos con la emanacion de tu hermosura, y apenas en la puerta del santuario ya pones á prueba á los que te adoran con fanatismo de idólatra?

Te conozco en las brisas con aroma de azahar y te siento que me envuelves con tu maraña inextricable de tacuarembó.

El sol declina. La carpa del viajero se cuelga entre las ramas. El rumor de la selva, los gritos de los loros, las titilaciones de las luciérnagas, apaciguan lentamente los sentidos sebrexcitados, y un

plácido sueño, con alas suaves de vámpiro, nos abanica el rostro y nos adormece en la beatitud suprema del reposo sin mezcla.

En el silencio profundo de la noche, ahullan de pronto los perros, y se revuelcan desesperados entre las yerbas y espinas de las zarzas. Te despiertas sobresaltado y presa de un prurito inexplicable. Millones de pequeñas hormigas coloradas te muerden, te caminan por las carnes, te abruman, y, como los perros, ahullas y te revuelcas entre las yerbas y las zarzas. ¡ La correccion ! ¡ la correccion ! grita de pronto el vaqueano despavorido y huyendo por entre el bosque, donde la malla implacable de tacuarembós y enredaderas, le hace dar mil tumbos y volteretas, como un demonio sumergido entre un sinapismo colosal. Pasada la primera impresion, que no es breve, vuelves á tu tienda, y una angustia ilimitada te domina. Provisiones de boca, velas, cuero, todo ha sido devorado por la correccion que, en legiones aguerridas y disciplinadas, se aleja del teatro de los destrozos, para continuar su desoladora actividad en otro nuevo.

Duerme tranquilo el resto de la noche. Ya no volverán. Si necesitas romper algo para desahogarte, hay numerosas ramas en el bosque.

A males sin remedio, conformidades repentinas.

Has dormido.

La escena que te rodea es tan hermosa ! El aire embalsamado y húmedo te envuelve con su caricia amorosa. Las aves cantan en la copa de los árboles y las mariposas de todos los colores juguetean en el rayo furtivo de sol como un enjambre de silfos metamorfoseados por la placidez soberana de tus ensueños.

A la vez que florecen, los naranjos tienen frutos maduros, el ananás te invita con su piña coronada, los bananos se quiebran bajo el peso de sus racimos, y en cada uno de los troncos se esconde una colmena rebosante de miel. ¡Mira ! allí, á poco más de dos metros de altura, en aquel tronco gris, está una puerta esponjosa, en torno de la cual revolotea un enjambre de abejas. No abrigues temor. En esta tierra bendita, las abejas no tienen aguijon. Ataca su nido. Es la Iratinga.

¡ Oh ! Poco trabajo y abundante cosecha.

Delicada ¿ verdad ? aromática y balsámica.

Espera, espera un momento.

¿ Qué es eso ? ¿ Tienes fiebre ? ¡ Cuarenta grados ! La miel de la Iratinga.

Eso no es nada. Dentro de una hora estarás bien.

La hora ha pasado.

¿Qué es eso?

¿Por qué no te mueves?

Estás paralizado ¡Bah! no importa. Dentro de tres días volverás á moverte.

¡Gloria al sol, gloria al sol! que desentumece nuestras alas; suzurran en su vuelo las iratingas, al dejar sus panales repletos de mieles paralizantes; gloria al sol que fecunda los campos y los cubre de flores; gloria al sol cuando florecen los árboles de nectar venenoso.

—*¡Excelsior! ¡excelsior!* exclamas tres días despues.

Quieres llegar á la cumbre de la montaña; quieres trepar á su cima en busca de una laguna encantada, que no existe, y con la firme voluntad que ha caracterizado siempre tus actos, te pertrechas y marchas.

¿Qué altura podrá tener sobre el plano de asiento? Trescientos metros. Adelante.

Trepas. Apenas has hecho la tercera parte del camino, ya no puedes continuar. Escucha por qué. Te lo dirá tu guía.

Crece allí una planta que los naturales llaman tacuarembó y no es otra cosa que un bambú, como que pertenece á la tribu de las Bambúseas, pero no se desarrolla en forma de matorrales eréctiles, sino que tiende sobre la vegetacion que la rodea, un denso manto de tallos largos, fistulosos, delgados y endebles, adornados con hojas de un verde tierno. El tacuarembó es, en los bosques de Misiones, lo que el camalote en los rios. Malla densa, impenetrable, hebras entrelazadas ó intrincadas en todas direcciones, cubre las sendas, envuelve con su espeso tejido los matorrales por sí mismos espesos. Tiende un cortinado entre los meatos de los bosques, trepa por los troncos, desciende de las altas ramas, acompaña las guirnaldas que las enredaderas forman entre las copas, y es, por fin, una fuente inagotable de fastidio y muchas veces de desesperacion.

Despues de deliberar bajo una lluvia de oro candente que nos enviaba «el flechador Apolo», sobre la verdadera situacion de la senda presunta, prisioneros en nuestros caballos, sin poder avanzar por falta de paso, sin aptitud de retroceder por falta de seguridad, protestando, por mi parte, cada vez que saltaba la insinuacion de abandonar la idea de llegar á la cumbre del Santa Ana, sentimos de pronto, los que estábamos á vanguardia, que algo crujía en los dominios de la retaguardia, que un brazo airado sacrificaba sin misericordia el

colchon de tacuarembó. Los golpes se sucedían como balazos de granizo, como los copos de maná, para el pueblo elegido, con un ritmo de corcheas desgranadas en un *allegro furioso*.

Era el sable corvo, sin punta y sin filo, que su dueño ensayaba con el valor propio de un turco.

Descansas; pero la cumbre estaba cincuenta metros más arriba.

Aquí sí que había maraña! (p. 328).

Es cierto que daba paso, pero era necesario separar con los brazos los innumerables tallos de las enredaderas y pasar agachados por entre aquella gigantesca telaraña vegetal, suspendida entre árboles de raices retorcidas y troncos á veces poderosos.

Á los veinte metros de altura fué necesario descansar de nuevo.

Allí no penetraba la brisa, y el calor, la sombra húmeda y el ejercicio, permitían al sudor manifestarse en la cara y en las manos. Esto, por sí solo, era un fastidio; mas no contábamos con otro mayor.

Apenas nos sentamos, tuvimos oportunidad de observar que por allí ravoloteaban numerosas abejitas silvestres, de la *Trigona* que lleva el nombre de Mirí-miní. Un instante despues, estábamos enmascarados, irreconocibles.

Caras y manos parecían negras, tal era la cantidad de mirines que se habían asentado en ellas para chupar el sudor. Las espantábamos con los pañuelos, hacíamos esfuerzos para ahuyentarlas, las matábamos por centenares—todo era inutil—volvían con mayor entusiasmo que antes, como si tuviesen por allí cerca una colonia de enjambres.

Felizmente no picaban ni mordían—como que son inofensivas—pero incomodaban bastante con su vaiven continuo en el cútis.

Pero era tan poca cosa lo que buscaban,—son tan activas, tan inteligentes, tan útiles, tan tenaces, que uno no puede menos de reconocer, al destruirlas para librarse de su presencia, que lo hace en defensa propia; pero sin encono, sin odiarlas, ni maldecirlas,—como sucede con los mosquitos.***

Allí está el sol. El naranjal de la cumbre te permite dominar el panorama.

¡Gloria al sol que brilla sobre la cumbre de los montes argentinos! gritas bajo el dominio de un arrebato loco y desesperado.

Experimentas envidia de las águilas que pasan con su vuelo de conquista; te sientes fuerte, te sientes sano, te sientes vivo, y esa

*** E. L. Holmberg, *Viaje á Misiones*, pág. 331.

vitalitad, esa salud y esa fuerza... te hacen mirar por encima de la montaña con ojos de condor irritado!!

Y los mosquitos, y los gegenes, y los mirines, y los monos, y las cucarachas, y las iratingas, y los loros, y las correcciones y los tigres... no entonan absolutamente nada, porque ya tu pensamiento, desligado de las trabas del camino, no percibe mas que una sola grandeza y una sola hermosura para tu sentimiento de Argentino.

¡Gloria al sol en las alturas!

Buenos Ayres, Julio 30 de 1894.

EXPLOTACIÓN Y TARIFAS DE FERROCARRILES

Publicamos á continuación el interesante informe de la Dirección General de Ferrocarriles Nacionales, recaído á propósito de una moción sobre tarifas hecha por el señor Diputado Daract en el Honorable Congreso de la Nación.

Señor Ingeniero Miguel Tedín, Presidente de la Dirección de Ferrocarriles Nacionales.

En cumplimiento de lo dispuesto por el señor Presidente, he procedido á ejecutar un prolijo estudio de las condiciones en que se verifica actualmente el transporte en los Ferrocarriles de la República, tratando especialmente de analizar todos aquellos elementos que influyen sobre la formación de las tarifas, de modo á obtener bases regulares de criterio para su revisión y reforma, en caso de que ésta fuese necesaria.

Debo, al mismo tiempo, manifestar al señor Presidente que, siendo aún muy limitado el conocimiento exacto del estado económico de nuestras líneas férreas, este tema es de muy difícil solución, resultando, por consiguiente, solamente aproximadas las conclusiones á que se arriba, lo que es de lamentar, pues, como desde ya debo anticipar, las derivaciones que se desprenden del presente informe son poco satisfactorias y contrarias á lo que fuera dable esperar y que el público, en general, anhela.

Debo asimismo adelantar algunas observaciones acerca de algunas divergencias entre los coeficientes que tendré que emplear en el presente informe y aquellos correspondientes de mi informe anterior, que fué motivo de la crítica efectuada por el señor diputado Daract en el Honorable Congreso de la Nación. Por ejemplo, para determinar la virtualidad del Ferrocarril Gran Oeste Argentino,

hice uso, como se acostumbra generalmente, de las tablas publicadas para las líneas férreas europeas, que tomé de la obra de Rankim, en la que este autor adopta, como línea de comparación, una recta horizontal, mientras que para el presente informe he tomado como base de comparación líneas de llanura en general, con pendientes suaves, y me he basado en estas condiciones por ser las más generales de nuestras líneas principales, á que se refieren los datos estadísticos publicados últimamente por la Dirección de Ferrocarriles Nacionales.

Por otra parte, haré uso de las fórmulas sobre virtualidad, que he deducido expresamente para este caso, tomando como base las condíciones del tráfico de nuestras líneas y el costo de transporte justificado.

Además, como la estadística de los Ferrocarriles de la República del año 1892, no distingue aún entre tráfico ascendente y descendente, he adoptado una virtualidad media entre la de ambas direcciones. Todo esto contribuye á que los coeficientes virtuales que luego emplearé, sean efectivamente menores que los de mi informe anterior, lo que dejo explicado de esa manera.

La contradicción que, según el señor diputado Daract, ha observado existe entre las tarifas del Ferrocarril Gran Oeste Argentino y las del Ferrocarril de Buenos Aires al Pacífico, desaparece desde el momento en que se consideran todas las circunstancias que afectan al resultado definitivo, en vez de considerar *únicamente la virtualidad,* como lo verifica el señor diputado Daract.

La explicación que da el señor diputado como causa de las tarifas elevadas, á saber: mala administración, gastos enormes é injustificados y falta de tren rodante, no es aceptable sino en parte; y trataré de demostrar que las causas principales son el exíguo tráfico de nuestras líneas y los errores fundamentales en la determinación de su carácter técnico, correspondiendo muy poco á las condiciones comerciales aun de las más favorecidas.

Lo que merece una prolija revisión es el clasificador de las diferentes empresas, pues la mayor parte de los reclamos del público en que ha intervenido esta Inspección, tenían su origen en una clasificación defectuosa é injustificada.

De paso observo que mientras los países europeos tratan de simplificar poco á poco el sistema de clasificación, aquí muchas empresas siguen el camino completamente opuesto. Reina en este sentido una anarquía manifiesta y pocos cargadores habrá que

puedan controlar debidamente los fletes que se les cobra, pues la interpretación del clasificador requiere un estudio especial.

Asímismo se obtendrán ventajas en el resultado económico de la explotación, adoptando sistemas de tarifas más perfectos que los que están actualmente en uso.

Á este respecto tendré el honor de exponer mi opinión en su debido tiempo y oportunidad.

I

Principios que rigen la explotación de los ferrocarriles

Los ferrocarrilrs pueden ser propiedad de empresas particulares ó propiedad del Estado, y según el caso, los principios de su explotación son diferentes.

Las empresas *particulares* como administración de capitales privados, sólo pueden tener un principio en vista: el de lograr el mayor beneficio posible, dentro de los límites que les impone la ley-contrato.

El *Estado*, por lo contrario, suele renunciar á todo lucro, y busca únicamente entonces de producir lo necesario para cubrir los gastos propios del transporte y de la conservación de la línea.

De ahí resultan dos principios ó tendencias determinadas, contrarios uno al otro, para la administración de las vías férreas: la administración bajo el punto de vista del interés privado y la administración bajo el punto de vista del interés público ó general.

Pero pocos Estados tienen la potencia financiera suficiente para emplear íntegramente el principio del interés general, y ésta es la causa por la cual este principio no se emplea casi nunca.

Por lo general, también, el Estado se encuentra obligado á establecer tarifas que le permitan producir no sólo los gastos propios de la explotación, si que también una parte ó todo el interés del capital comprometido en la construcción ó garantizado.

Por lo tanto, hasta que la línea férrea no rinda lo necesario para cubrir los gastos de explotación y los intereses del capital, los intereses de las empresas particulares y los del Estado son los mismos, y ambos administran con sujeción al principio del interés privado.

Sin embargo, subsiste la diferencia y ella se empieza á notar desde el momento en que las entradas líquidas importan una suma mayor que los intereses del capital y los gastos de explotación. El Estado neutralizará el superavit adoptando tarifas más bajas ó lo empleará para aumentar las rentas generales, mientras que las empresas particulares estarán interesadas en aumentar aún más la ganancia líquida en beneficio de personas determinadas.

Las líneas de la Nación y las líneas garantizadas han producido en el año 1892 apenas lo necesario para cubrir los gastos de explotación, y las líneas particulares nacionales han logrado una renta equivalente al 3,04 % de interés sobre el capital invertido. Resulta, pues, que las primeras han sido administradas en el sentido del interés general y las últimas, si bien es cierto que fueron administradas según el principio del interés privado, por otra parte el beneficio obtenido ha sido muy reducido y por lo tanto son exageradas las quejas y reclamos por tarifas elevadas.

Si no obstante las tarifas resultan más elevadas que en otros países, esto es debido á causas ajenas á la administración, como trataré de demostrarlo más adelante.

II

Diferentes sistemas de tarifas

La *tarifa* es la suma cobrada por las empresas en compensación del trabajo ejecutado en el transporte, y se refiere á la unidad de trabajo, que en los ferrocarriles es la tonelada kilométrica, correspondiente á una tonelada de peso transportada sobre un kilómetro de distancia.

Para la formación de las tarifas se distinguen varios principios, de cuya aplicación resulta:

1) Tarifa uniforme igual al costo propio de transporte aplicado según la distancia;

2) Tarifa compuesta de una cuota fija terminal, igual al gasto propio terminal y de un coeficiente variable según la distancia y aplicado según la misma (tarifas parabólicas, hiperbólicas, etc.);

3) Tarifa compuesta de una cuota fija terminal, igual ó más elevada que el costo propio terminal, y de un coeficiente fijo aplicado según la distancia;

4) Tarifa por zonas, aplicando cualquiera de los principios anteriores á zonas determinadas, pero variando los coeficientes numéricos según las zonas.

El primer sistema no tiene aplicación general y se usa solamente cuando se trata de fomentar una industria determinada (tarifas mínimas).

El segundo sistema no es conocido en la República Argentina.

El tercero se usa en casi todas las líneas del país, con excepción de las del Sud, Oeste y Ensenada, que han adoptado el cuarto.

Según lo ha demostrado Launhardt en su libro sobre tarifas, los sistemas que más convienen, tanto bajo el punto de vista del interés general como bajo el punto de vista del interés privado, son el segundo y el cuarto, siendo este último el mejor de todos.

En igualdad de condiciones, las tarifas más bajas resultan del sistema de tarifas por zonas, y por lo tanto es sensible que estén en uso solamente en tres líneas del país y no se haya aún iniciado en las demás líneas una reforma de las tarifas en uso, en el sentido indicado.

El modo práctico de hacer efectiva esa reforma, sería recomendar su uso á las empresas, haciéndoles notar sus ventajas. El hecho de haber adoptado ese sistema tres de las principales líneas del país y los resultados obtenidos en Austria son una garantía de su bondad.

Se impone á la vez una reforma en el sistema de clasificación. La mayor parte de las empresas dividen la carga en diez diferentes clases, pero al mismo tiempo hay algunas que las dividen en cuatro y otras en veintiocho, habiendo, además, establecido un gran número de clases especiales.

La aplicación del premio del oro se hace de un modo diferente en las diversas líneas, lo que contribuye á aumentar la confusión.

Á este respecto hay que observar que no hay razón alguna que justifique esta arbitrariedad en la clasificación, y que, por lo contrario, hay muchas que abogan en favor de una clasificación sencilla, clara y precisa. Es cierto que hay mercaderías que exigen una clasificación especial en cada línea, pero aun para estas pueden establecerse bases para una clasificación sencilla bajo la forma de tarifas especiales.

En cuanto al premio del oro, no hay razón alguna para que sea diferentemente calculado en las diversas líneas.

El estudio de un clasificador sencillo de aplicación general, sería conveniente encargarselo á una comisión mixta, formada por representantes del Gobierno y de las diferentes empresas, de manera que hubiese seguridad de que tomasen en cuenta las condiciones especiales de cada línea.

La clasificación debe comprender el menor número de clases posibles. Según Launhardt, la tarifa parabólica (que es muy semejante á la de zonas) se puede expresar por la siguiente relación algebráica :

$$2 f_o - \frac{f_o^2}{m - p} x,$$

en la que f es el costo propio de transporte, m el precio de la mercadería en el mercado, p su costo propio de producción y x la distancia de transporte.

Para $f_o = \$$ oro 0,01, y $x = 300$ km. resultaría por lo tanto:

$$0{,}02 - \frac{0{,}03}{m - p}$$

Admitiendo ahora para $(m - p)$ valores extremos, por ejemplo, $ oro 15 y $ oro 100 respectivamente, resultaría que la tarifa para la clase inferior sería $ oro 0,0180, y para la superior, $ oro 0,0197. Se ve que la diferencia entre los dos extremos es insignificante, y por consiguiente, resultaría difícil la intercalación de muchas clases con tarifas diferentes dentro de dos límites tan cercanos uno de otro.

La clasificación en 28 clases carece, pues, de fundamento práctico y no debe permitirse.

Para mayor abundancia, agrego que en Bélgica se usan tarifas de zonas y 4 clases, en Alemania id. y 7 clases, en Francia id. y 6 clases y en Austria id. y 8 clases.

III

Tráfico de pasajeros y carga

Uno de los factores de que depende principalmente el resultado económico de un ferrocarril, es el tráfico.

Las tarifas están en razón inversa del número de toneladas transportadas, de modo que disminuyen con el aumento de tráfico y viceversa.

TABLA 1

Condiciones de tráfico de las diversas líneas de la República Argentina

Nómina de los ferrocarriles	Pasajeros-kilómetros por kilómetro de vía	Toneladas-kilómetros por kilómetro de vía
Andino	14,920	—
Primer Entreriano	13,506	13,520
Central Norte	—	20,847
Deán Funes á Chilecito	3,882	3,014
Chumbicha á Catamarca	8,788	4,263
Pacífico	58,400	106,104
Gran Oeste Argentino	18,783	51,634
Villa María á Rufino	7,000	7,756
Bahía Blanca y Noroeste	5,673	9,737
Noroeste Argentino (Rioja)	2,287	2,800
Argentino del Este	8,484	39,257
Noroeste Argentino	9,070	10,625
Trasandino	3,956	2,605
San Cristóbal á Tucumán	3,610	36,837
Sud de Buenos-Aires	58,594	94,599
Oeste de Buenos-Aires	121,303	183,242
Buenos-Aires y Rosario	65,000	109,438
Central Argentino	69,465	134,664
Buenos-Aires y Puerto Ensenada	195,858	31,384
Central del Chubut	508	5,562
Oeste Santafecino	33,600	87,435
Central de Entre-Ríos	10,936	19,951
Provincia de Santa-Fe	9,554	45,733
Central Córdoba (Este)	—	120,362
Término medio	32,872	49,624
Mínimo	508	2,605
Máximo	195,858	183,242

De este cuadro resulta que el tráfico es sumamente variable en las diferentes líneas, importando el mínimo 508 pasajeros-kilómetros por kilómetro de vía y 2605 toneladas-kilómetros por idem; el máximo, 195.858 pasajeros-kilómetros por kilómetro de vía y 183.242 toneladas-kilómetro por idem; y el término medio 32.872 pasajeros kilómetros por kilómetro de vía y 49.624 toneladas-kilómetros por idem.

La tabla 2 demuestra el tráfico de carga en los principales países del mundo. De su estudio se desprende que el tráfico es relativamente muy exiguo en la República Argentina, pues alcanza apenas á la 1/15 parte del tráfico inglés y á las 10/13 partes del tráfico australiano, que es el menor de los anotados en la tabla 2.

TABLA 2

Tráfico de carga de los paises extranjeros

Naciones	Toneladas-kilómetros de carga por kilómetro de vía
Inglaterra	754,000
Bélgica	599,000
Alemania	539,000
Rusia	469,000
Estados-Unidos	408,000
Austria	351,000
Francia	312,000
India inglesa	241,000
Holanda	239,000
Rumania	183,000
Suiza	181,000
Canadá	144,000
Australia	68,000

Este solo hecho sería suficiente para demostrar que las tarifas deben ser mayores en la República Argentina que en cualquiera de aquellos países, y sólo así se explica el resultado poco satisfactorio de muchos de los ferrocarriles argentinos.

Por el mismo motivo, nuestras líneas no pueden tener un servicio tan perfecto ni alcanzar velocidades de transporte tan grandes

como en Inglaterra, por ejemplo, donde se requieren muchos trenes diarios á gran velocidad, puesto que de otro modo la carga se aglomeraría y no habría galpones suficientes para abrigarla.

IV

Producto del transporte de carga

Había dado principio á verificar un estudio comparativo de las diferentes tarifas de carga en los diversos países del mundo, pero tuve que abandonar esa tarea, porque las condiciones de los diferentes sistemas resultaron ser tan heterogéneas en sus detalles, que se hacía ilusoria toda comparación.

Pero hay otra base de criterio, que consiste en un estudio comparativo entre la carga transportada y el producto correspondiente.

La carga transportada en las líneas argentinas asciende (según los datos estadísticos de 1892 y 1893) á más ó menos 50.000 toneladas-kilómetros por kilómetro de vía, y el producto á $ oro 800 por kilómetro de vía, de donde resulta que la tonelada-kilómetro de carga ha producido en término medio centavos oro 1,60. Siguiendo el mismo criterio se ha calculado el siguiente cuadro:

TABLA 3

Naciones	Toneladas-kilómetros por kilómetro de vía	Productos en $ oro por kilómetro de vía	Producto medio por tonelada-kilómetro en cts. oro
Inglaterra	754.000	6.500	0,86
Bélgica	599.000	5.000	0,83
Alemania.....	539.000	5.025	0,93
Rusia.....	469.000	4.500	0,96
Estados-Unidos.	408.000	3.000	0,73
Austria	301.000	4.250	1,21
Francia	312.000	3.750	1,20
India inglesa...	241.000	2.750	1,14
Holanda	239.000	2.000	0,83

Naciones	Toneladas-kilómetros por kilómetro de vía	Productos en $ oro por kilómetro de vía	Producto medio por tonelada-kilómetro en cts. oro
Rumania.....	183.000	2.000	1,09
Suiza.....	181.000	3.250	1,79
Canadá	144.000	1.500	1,04
Australia.....	68.000	1.500	2,20
Rep. Argentina.	50.000	800	1,60 *
Promedio en centavos oro por kilómetro de vía			1,17

Resulta de este cuadro que la tarifa en la República Argentina es, en término medio, apenas dos veces la de los países más favorecidos por su tráfico, como ser: Inglaterra, Bélgica y Estados-Unidos, y una y media veces, más ó menos, mayor que la que resulta como término medio en los diferentes países del mundo, resultado que debe considerarse como satisfactorio, si se tiene presente lo exiguo de nuestro tráfico.

Aunque, como he observado al principio de este capítulo, el resultado de la comparación directa de las tarifas usadas en los diferentes países, no merece mayor consideración, puesto que se ignora la cantidad transportada de cada clase, agrego á este informe un cuadro de tarifas extractado de la obra de Ulric (tabla 5), por el cual se ve (sobre todo si se consulta la columna de la tarifa mínima de carga) confirmado lo deducido mediante el producto medio de la tonelada-kilómetro de carga, es decir, que en la República Argentina la tarifa no es considerablemente más elevada que la de otros países.

(*) Véase el detalle en la tabla 4.

TABLA 4

Del producto de carga

Número de orden	Nómina de los ferrocarriles	Toneladas-kilómetro por kilómetro de vía	Producto de carga en $ oro	Producto medio de una tonelada-kilómetro de carga en cts. oro
1	Andino	—	446	—
2	Primer Entreriano.....	13,520	446	3,30
3	Central Norte	20,847	277	1,32
4	Deán Funes á Chilecito.	3,014	64	—
5	Chumbicha á Catamarca	4,263	110	2,58
6	Buenos-Aires al Pacífico	106,104	1,262	1,19
7	Gran Oeste Argentino..	51,634	1,063	2,05
8	Villa-María á Rufino...	7,756	100	1,29
9	Bahía Blanca y Noroeste	9,737	196	2,01
10	Noroeste Argentino Rioja	2,800	64	2,28
11	Argentino del Este.....	39,257	761	1,94
12	Nordeste Argentino	10,625	168	1,58
13	Trasandino.....	2,605	78	2,99
14	San Cristóbal á Tucumán	36,837	300	0,81
15	Central Córdoba (Sección Norte)	—	750	—
16	Sud de Buenos-Aires...	94,599	1,804	1,97
17	Oeste de Buenos-Aires..	183,242	3,146	1,71
18	Buenos-Aires y Rosario.	109,438	1,208	1,10
19	Central Argentino.....	134,664	1,631	1,21
20	Buenos-Aires y Puerto Ensenada	31,384	1,577	5,02
21	Gran Sud de Santa-Fe y Córdoba	—	328	—
22	Central del Chubut	5,562	242	4,35
23	Oeste Santafecino	87,435	1,752	2,00
24	Central de Entre-Ríos..	19,951	285	1,42
25	Provincia de Santa-Fe..	45,733	462	1,01
26	Central Córdoba (S. Este)	120,362	1,163	0,96
27	Córdoba y Rosario.....	—	886	—
28	Córdoba y Noroeste....	—	71	—
I	Término medio	49,624	789	1,60
II	Mínimo..... ..	2,605	64	0,81
III	Máximo.....	183,242	1,804	5,02

TABLA 5

Cuadro comparativo de tarifas de las diversas naciones

(En centavos oro por kilómetro recorrido)

NACIONES	PASAJEROS						EQUIPAJES			ENCOMIENDAS			CARGAS		
	PRIMERA CLASE			SEGUNDA CLASE			POR CADA 5 KILÓGRAMOS			POR CADA 5 KILÓGRAMOS			POR CADA 1000 KILÓGR.		
	Máxima	Mínima	Término medio	Máxima	Mínima	Término medio	Máxima	Mínima	Término medio	Maxima	Mínima	Termino medio	Máxima	Mínima	Término medio
República Argentina.	6.00	1.70	2.90	4.00	1.20	1.80	1.65	0.03	0.30	1.65	0.03	0.30	7.72	2.27	4.30
Alemania.....	2.10	1.70	1.80	1.20	0.90	1.30	—	—	0.07	0.04	0.02	0.03	1.61	1.05	1.20
Austria-Hungría....	2.20	1.20	1.60	1.10	0.80	1.60	—	—	—	—	—	—	2.65	1.89	2.27
Suiza.....	2.20	1.60	1.80	1.40	0.80	1.00	—	—	—	0.01	—	0.01	4.37	3.67	4.03
Italia.....	2.10	1.90	2.00	1.10	0.20	0.60	—	—	0.05	0.06	0.05	0.06	3.40	1.01	2.13
Francia.....	2.20	1.70	1.90	—	—	1.50	0.05	0.04	0.05	0.04	0.03	0.04	3.50	0.14	2.39
Bélgica.....	1.60	1.30	1.40	1.00	0.70	0.80	—	—	0.06	0.08	0.02	0.03	2.26	0.37	1.54
Inglaterra.....	3.30	2.30	2.80	—	—	1.30	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Holanda.....	1.90	1.10	1.50	1.10	0.30	0.70	0.51	0.42	0.47	—	—	—	—	—	—

Á este cuadro hay que hacer las observaciones siguientes:

a) El peso libre para exceso de equipaje es: República Argentina de 20 á 50 kg. por pasajero; Alemania de 25 idem (en algunos ferrocarriles); Francia de 40 kg. y para niños de 3 á 7 años de 20 kg.; Inglaterra de 55 kg. para pasajeros de 1ª y 30 kg. de 2ª;

b) En las tarifas de pasajeros que figuran para Inglaterra, se ha indicado las máximas que las empresas pueden cobrar según su ley de concesión respectiva;

c) La tarifa mínima de carga que figura para la República Argentina corresponde al término medio entre la séptima y décima clase, por no existir la octava, novena y décima clase en la mayor parte de los ferrocarriles;

d) En las tarifas de pasajeros no se incluyó las del Ferrocarril Trasandino y en las de carga las de los ferrocarriles Trasandino, Primer Entreriano y Central del Chubut, por ser ser excepcionales;

e) Las tarifas terminales fueron calculadas á razón de 300 kilómetros.

V

Gastos de explotación

Para reconocer la influencia de los gastos de explotación en la formación de las tarifas, es menester clasificar los gastos en indirectos y directos.

Los gastos indirectos comprenden los intereses del capital invertido en la construcción, los de conservación de la vía, el servicio de las estaciones y los gastos generales. Estos gastos son más ó menos fijos, cualquiera que sea la carga transportada.

Los gastos directos se componen de los gastos de tracción y de movimiento, y son variables, es decir, que aumentan y disminuyen proporcionalmente al tonelaje.

De la estadística de ferrocarriles del año 1892, se obtienen los siguientes datos: el capital invertido asciende á $ oro 459.364.314, que corresponde á 13.708 kilómetros de vía.

Resulta, pues, un precio de $ oro 33.500 por kilómetro de vía, cuyos intereses, al 5 %, importan $ oro 1665 al año.

Los otros gastos importan:

A) Vía y obras (conservación), por kilómetro de vía.... $\frac{2.303.276}{13.708} = 170$ $ oro

B) Tracción, por kilómetro de vía..... $\frac{3.937.221}{13.708} = 287$ »

C) Movimiento, por kilómetro de vía..... $\frac{1.610.000}{13.708} = 117$ »

D) Tráfico, por kilómetro de vía..... $\frac{1.900.008}{13.708} = 140$ »

E) Gastos generales, por kilómetro de vía ..... $\frac{1.664.000}{13.708} = 121$ »

De aquí resulta:

Gastos indirectos

	En $ oro por kilom.	En °/₀ de gastos totales.
Intereses del capital..	1,675	66,7
Vías y obras.....	170	8,8
Estaciones (tráfico)...	140	5,6
Generales.....	121	4,8
	2,106	84,0

Gastos directos

Tracción.....	287	11,4
Movimiento	117	4,7
	404	16,0

Los gastos directos no dependen únicamente del tonelaje, sino también de las condiciones alti y planimétricas de la línea, ó, en otras palabras, de su virtualidad.

La suma de $ 404 que representan los gastos de tracción y movimiento, es el término medio de todas las líneas del país, y, por lo tanto, corresponde á la *virtualidad media.*

Para la República Argentina la fórmula del coeficiente virtual es:

$$\varphi = 0,76 + 24,8s + 38,1\ s_2$$

en que s = pendiente determinante, y s_2 = pendiente equivalente.

Determinando la virtualidad de cada línea según esta fórmula, resulta que los 13.684 kilómetros de vía representan una longitud

virtual de 14.592 kilómetros, y, por lo tanto, el coeficiente virtual medio para la República, resulta

$$\frac{14.592}{13.684} = 1,066$$

De esto se deprende que los gastos de tracción y movimiento para una virtualidad igual á la unidad, serán

$$\frac{\$ \text{ oro } 404}{1,066} = \$ \text{ oro } 379;$$

y para la virtualidad φ cualquiera, resultarán \$ oro 379 φ.

Admitiendo ahora la hipótesis de que la relación entre gastos directos y productos sea constante, que llamaremos K y sustituyendo sus valores respectivos, tendremos:

$$K = \frac{379}{800} = 0,266 \ \$ \text{ oro.}$$

Si ahora designamos con g los gastos totales, con A el capital invertido, con i el tipo del interés y con p los productos por kilómetro de vía, obtendremos la fórmula de los gastos totales

$$g = Ai + 430 + 0,226 \varphi p$$

En esta ecuación, Ai representa los intereses del capital invertido, 430 los gastos indirectos de vía, y $0,266 \varphi p$ los gastos directos.

Como hemos visto, los gastos indirectos forman el 84 °/₀ de los gastos totales, y por esta razón, ellos determinan la tarifa, la que á su vez varía según el mayor ó menor tráfico. De esta manera se explica por qué los gastos de transporte están sujetos á tan grandes variaciones, según las líneas á que pertenecen, y al mismo tiempo se comprende por qué las que tienen tráfico abundante pueden establecer tarifas más reducidas que aquellas que lo tienen escaso.

Pero como la disminución de la tarifa fomenta á su vez el desarrollo del tráfico, resulta un efecto recíproco; es decir, dependiendo el aumento de tráfico de la fijación de tarifas bajas, el aumento de tráfico hace posible la disminución de tarifas, y hasta la hace ven-

tajosa, porque muchas veces se produce un aumento tal de tráfico, que resulta en definitiva una ganancia líquida mayor que la que se hubiese obtenido con las tarifas elevadas.

Esta consideración justifica en ciertos casos la fijación de las tarifas mínimas, para cuya determinación se prescinde generalmente de los gastos indirectos, ó, por lo menos, de los intereses del capital invertido en la línea. Según el caso, la tarifa varía entonces entre 0,3 y 0,6 centavos oro por tonelada-kilómetro.

Este es también el criterio que ha guiado á la Inspección en todos los casos en que ha informado sobre solicitudes de rebajas de fletes; y si bien tiene ideas contrarias á una rebaja general de fletes, como se pretende, nunca podrá ser contrario cuando se trate de rebajas en casos determinados, y siempre que no se pretenda transportar pasto seco ó cal de San Juan ó Mendoza á Buenos-Aires, lo que es una exigencia, que, por lo general, no pueden llenar aún las líneas administradas bajo el punto de vista del interés general.

TABLA 6

Coeficientes virtuales

(Aproximados)

Nómina de los ferrrcarriles	Coeficiente virtual
Andino	1,058
Primer Entreriano	1,000
Central Norte	1,557
Deán Funes á Chilecito	1,135
Chumbicha á Catamarca	1,076
Buenos-Aires al Pacífico	1,000
Gran Oeste Argentino	1,177
Villa-María á Rufino	1,000
Bahía Blanca y Noroeste	1,069
Noroeste Argentino (La Rioja)	1,089
Argentino del Este	1,000
Nordeste Argentino	1,000
Trasandino	1,899
San Cristóbal á Tucumán	1,074
Central Córdoba (Sección Norte)	1,188
Sud de Buenos-Aires	1,015

Nómina de los ferrocarriles	Coeficiente virtual
Oeste de Buenos-Aires	1,000
Buenos-Aires y Rosario	1,013
Central Argentino	1,000
Buenos-Aires y Puerto Ensenada	1,000
Gran Sud de Santa-Fe y Córdoba	1,000
Central del Chubut	1,123
Oeste Santafecino	1,000
Central de Entre-Ríos	1,108
Noroeste Argentino (La Madrid)	1,000
Provincia de Santa-Fe	1,000
Central Córdoba (Sección Este)	1,000
Córdoba y Rosario	1,000
Córdoba y Noroeste	1,426

VI

Capital de construcción

La construcción de una línea depende de varias consideraciones que son de carácter comercial y de carácter técnico. Para que el ferrocarril pueda dar un rendimiento, aunque sea en una época más ó menos lejana, su costo debe guardar cierta relación con el tráfico probable. Es, por lo tanto, ante todo necesario fijar su capital según el criterio comercial y subordinar su carácter técnico á este criterio.

Como se ha dicho anteriormente, los gastos de explotación están dados por la fórmula:

$$g = Ai + 430 + 0{,}266\,\varphi\,p$$

El producto de la línea debe cubrir por lo menos los gastos de explotación, es decir, que por lo menos debe tenerse:

$$g = p$$

ó sea:

$$p = Ai + 430 + 0{,}266\,\varphi\,p$$

de donde:

$$p = \frac{Ai + 430}{1 - 0{,}266\,\varphi}$$

Si el tráfico asciende á T. toneladas-kilómetros y designamos con f la tarifa, el producto de transporte será:

$$p = Tf$$

ó sea:

$$fT = \frac{Ai + 430}{1 - 0{,}266\,\varphi},$$

de donde el tráfico que se requiere será:

$$T = \frac{Ai + 430}{f(1 - 0{,}266\,\varphi)}$$

Para la línea de Deán Funes á Chilecito és $Ai =$ \$ oro 2500 y $0{,}266\,\varphi = 0{,}302$; y si admitimos una tarifa media de pesos oro 0,02 por kilómetro, resulta:

$$T = \frac{2500 + 430}{0{,}02.0{,}698} = 210.000 \text{ toneladas-kilómetros};$$

cuando en realidad su tráfico se compone de 3882 pasajeros-km. y 3014 ton.-km., con lo cual queda demostrado que no ha habido criterio alguno comercial al determinar el costo de la línea y que esa empresa será siempre un fracaso económico.

Si se hubiera construido una línea más económica, por ejemplo, con un costo kilométrico de pesos oro 10.000, el tráfico requerido ascendería sólo á:

$$T = \frac{500 + 430}{0{,}02.0{,}698} = 66.000 \text{ toneladas-kilómetros};$$

Este resultado hubiera facilitado una explotación racional de esa línea en una época menos remota que la que actualmente se vislumbra.

El Ferrocarril Oeste de Buenos-Aires representa un capital kilo-

métrico de pesos oro 43.000. Y, siendo para esta línea $0{,}266\,\varphi = 0{,}266$, resultaría el tráfico requerido:

$$T = \frac{2580}{0{,}02 \,.\, 0{,}734} = 176.000 \text{ toneladas-kilómetros.}$$

Como esta línea tiene un tráfico de 183.242 ton.-kil. y 121.303 pasaj.-km. por kilómetro de vía, resulta que dará un rendimiento mayor del 5 °/₀ ó puede disminuir su tarifa media á menos de pesos oro 0,02 por ton.-km.

He citado estos dos casos extremos para demostrar cuál es la verdadera causa de que las tarifas resulten elevadas en algunas de nuestras líneas y en otras no; ha habido falta de criterio al determinar el carácter comercial de la línea. En consideración al exiguo tráfico en nuestras líneas, deberían construirse líneas sencillas de segundo orden, trocha angosta, pendientes fuertes, estaciones provisorias, curvas de pequeño radio, rieles livianos, etc.; pero se ha procedido enteramente al contrario. Como el Estado no tiene el poder financiero suficiente para cargar por sí sólo con las consecuencias, tendrá forzosamente que compartirlas con los que hagan uso del ferrocarril, los cuales tienen que conformarse con el hecho inevitable de tener que abonar aún por mucho tiempo tarifas elevadas.

VII

Tarifas

Haciendo un resumen de lo dicho en los capítulos anteriores, resulta que la tarifa es una combinación de todas las condiciones y precios en que se verifican los transportes en ferrocarril.

Esta combinación puede expresarse de un modo concreto y bastante aproximado del siguiente modo:

Como los gastos y los productos deben compensarse, tenemos que:

$$p = g = Ai + 430 + 0{,}266\,\varphi\, p$$

Designando ahora con T el número de toneladas kilómetros, con

f la tarifa de carga y con v el producto de pasajeros (excluyendo la carga), tendremos para el producto total p la siguiente ecuación :

$$p = \mathrm{T}f + v$$

Sustituyendo este valor en la primera, obtendremos :

$$\mathrm{T}f + v = \mathrm{A}i + 430 + 0{,}266\, \varphi\, p\,;$$

de donde resulta la tarifa general :

$$f = \frac{\mathrm{A}i + 430 + 0{,}266\, \varphi\, p - v}{\mathrm{T}}$$

Indudablemente hay otras influencias que no se han considerado pero en este caso sólo se trata de obtener una base de criterio, y para no complicar el problema, he considerado más conveniente dejar aparte esas influencias, que son de segundo orden, y cuya omisión no cambiará en lo principal el resultado definitivo.

Según esta fórmula se ha calculado la siguiente tabla, tomando para cada línea los valores respectivos de A, p, v y T, y variando i entre 0 % y 7 %.

TABLA 7

Cálculo de Tarifas según la fórmula $f = \frac{Ai + 430 + 0.266\ \varphi p - v}{T}$

1	FERROCARRILES 2	CENTAVOS ORO QUE HAY QUE COBRAR PARA PERCIBIR UN INTERÉS DE 7 % 3	6 % 4	5 % 5	4 % 6	3 % 7	2 % 8	1 % 9	0 % 10	TARIFA MÍNIMA en centavos oro teniendo en cuenta solamente los gastos directos 11
1	Oeste de Buenos-Aires.....	1.73	1.50	1.27	1.04	0.81	0.58	0.50	0.50	0.3
2	Buenos-Aires al Pacífico *	1.82	1.59	1.36	1.13	0.90	0.67	0.50	0.50	0.3
		1.55	**1.36**	**1.17**	**0.98**	**0.79**	**0.60**	**0.50**	**0.50**	**0.3**
3	Central Córdoba (Sección Este).	1.89	1.69	1.49	1.29	1.09	0.89	0.69	0.50	0.3
4	Buenos-Aires y Rosario.....	1.92	1.65	1.88	1.11	0.84	0.69	0.60	0.60	0.4
5	Oeste Santafecino.....	2.01	1.79	1.57	1.35	1.13	0.91	0.69	0.50	0.3
6	Central Argentino.....	3.10	2.67	2.24	1.81	1.38	0.95	0.52	0.50	0.3
7	Provincia de Santa-Fe.....	3.12	2.81	2.50	2.18	1.87	1.56	1.25	0.94	0.3
8	Sud de Buenos-Aires.....	3.26	2.87	5.48	2.09	1.69	1.29	0.90	0.60	0.4
9	San Cristóbal á Tucumán.....	4.93	4.40	3.88	3.35	2.83	2.30	1.78	1.25	0.4
10	Gran Oeste Argentino *	6.07	5.36	4.64	3.93	3.21	2.50	1.78	1.07	0.4
		3.80	**3.41**	**3.02**	**2.63**	**2.24**	**1.85**	**1.46**	**1.07**	**0.4**
11	Argentino del Este *	6.98	6.16	5.33	4.51	3.68	2.86	2.03	1.21	0.3
		6.68	**5.90**	**5.12**	**4.34**	**3.55**	**2.77**	**1.99**	**1.21**	**0.3**
12	Primer Entreriano.....	11.09	9.94	8.79	7.64	6.49	5.34	4.19	3.04	0.3
13	Central de Entre-Ríos.....	11.18	9.86	8.54	7.21	5.89	4.57	3.24	1.92	0.4
14	Buenos-Aires y P. de la Ensenada.	14.01	11.73	9.45	7.17	4.89	2.62	0.50	0.50	0.3
15	Central Norte.....	18.80	16.40	14.00	11.60	9.20	6.80	4.40	2.01	0.5
16	Bahía-Blanca y Noroeste.....	18.79	18.74	14.68	12.63	10.37	8.52	6.46	4.40	0.4
17	Nordeste Argentino.....	25.44	22.50	19.57	16.63	13.70	10.76	7.83	4.89	0.3
18	Villa-María á Rufino *	25.47	22.53	19.60	16.66	13.75	10.79	7.86	5.42	0.3
		21.17	**18.85**	**16.53**	**14.21**	**11.88**	**9.56**	**7.24**	**5.42**	
19	Central del Chubut.....	26.65	24.08	21.52	18.95	16.39	13.82	11.26	8.69	0.4
20	Chumbicha á Catamarca.....	65.89	57.68	49.46	41.25	33.03	24.82	16.60	8.39	0.5
21	Noroeste Argentino (La Rioja)..	74.39	65.92	57.45	48.98	40.51	32.04	23.57	15.11	0.4
22	Deán Funes á Chilecito.....	95.17	83.56	71.95	60.34	48.72	37.11	25.50	13.89	0.4
23	Trasandino.....	97.02	85.23	73.45	61.66	49.88	38.09	26.31	14.52	0.6

* En estos ferrocarriles la línea superior indica las tarifas calculadas con el capital invertido, y la inferior con el capital garantizado.

Para las tarifas mínimas, columnas 10 y 11, se ha prescindido en parte de la fórmula, prefiriéndose cálculos más directos. Las tarifas consignadas en la columna 10 alcanzan á cubrir los gastos propios de la explotación (vía, estaciones, trenes, tracción y generales), y las tarifas de la columna 11 á cubrir los gastos directos solamente (trenes y tracción).

De la tabla indicada se deduce:

1) Que sólo cinco líneas, á saber: Oeste de Buenos-Aires, Buenos-Aires al Pacífico, Central Córdoba (Sección Este), Buenos-Aires y Rosario y Oeste Santafecino, se hallan, en cuanto á sus tarifas, en análogas condiciones que los ferrocarriles europeos (admitiendo un interes de sólo 3 °/₀ sobre el capital invertido);

2) Que un segundo grupo, para obtener el mismo interés, está obligado á establecer tarifas dos ó tres veces mayores, formando este segundo grupo las líneas Central Argentino, Provincial de Santa-Fe, Sud de Buenos-Aires, San Cristóbal á Tucumán, Gran Oeste Argentino y Argentino del Este;

Como las líneas de este grupo son en su mayor parte garantizadas, podrán adoptar tarifas relativamente bajas, sólo á condición de recibir íntegra la garantía, lo que no dejaría de ser un fuerte gravámen para el Estado;

3) Que un tercer grupo compuesto de las líneas Buenos-Aires y Puerto de la Ensenada, Central Norte, Bahía-Blanca y Noroeste, Nordeste Argentino y Villa-María á Rufino, podría subsistir contando con la garantía íntegra y tarifas elevadas. En este grupo hay que observar que el Ferrocarril de Buenos-Aires á Puerto de la Ensenada, aunque de un gran tráfico, tiene un capital elevadísimo, lo que justifica su clasificación dentro del mismo;

4) Que un cuarto grupo, formado por las líneas Chumbicha á Catamarca, Noroeste Argentino, Trasandino y Deán Funes á Chilecito, no sólo requiere la garantía íntegra de su capital y tarifas elevadas, sino aun recursos especiales para cubrir el déficit de la explotación, que no podrán evitar en las condiciones actuales;

5) Que un quinto grupo, compuesto de las líneas Central de Entre-Rios y Central del Chubut, se hallan en condiciones especiales, por haber recibido primas del Gobierno, lo que equivale á una garantía y las coloca en el grupo tercero.

VIII

Tren rodante

Para obtener una base de criterio precisa á fin de resolver si las líneas del país están dotadas del tren rodante necesario, es menester recurrir á las estadísticas europeas. Como la utilización de los vehículos es menor en el país que en otras naciones, debido probablemente á la desigualdad entre carga ascendente y descendente, que obliga á las empresas á transportar muchos wagones vacíos, en general, el número de vehículos debe ser mayor en la República Argentina. He podido obtener sólo la utilización de tres otros países, y son : Alemania con un 46 °/₀ ; Austria con un 44 °/₀ del porte técnico, es decir, en término medio un 45 °/₀. La utilización de los vehículos en el país no se encuentra consignada en la estadística de 1892, pero puede apreciarse en un 37 °/₀.

Por este motivo es necesario aumentar en un 20 °/₀ el término medio de los países citados para poder establecer la comparación con el término medio de la República Argentina.

La relación entre el número de vehículos de carga y tráfico de carga puede verse en el siguiente cuadro, para los diversos países extranjeros :

TABLA 8

Relación entre vehículos de carga y toneladas kilométricas en los diversos países extranjeros

Naciones	Tráfico en ton.-kim. por km. de vía	Vehículos de carga por km. de vía	Vehículos que corresp. á 100.000 ton.-km.
Alemania.....	539.000	6.500	1,20
Austria-Hungría	351.000	4.458	1,26
Holanda	239.000	3.300	1,38
Bélgica	599.000	11.920	1,99
Suiza	181.000	3.040	1,68
Italia	161.000	3.179	1,97
Francia	312.000	7.330	2,35
España	105.000	3.358	3,18
Inglaterra.....	754.000	15.859	2,10
Rusia	469.000	4.880	1,04
Estados-Unidos.	408.000	3.990	0,98
Término medio.	—	—	1,74

Debe sin embargo observarse que no es del todo exacto elegir como unidad el *vehículo*; mejor sería el *eje de porte*; pero no tengo á mano esos datos, por lo que he tenido que tomar el *vehículo* como unidad. En las líneas del país el estado es como sigue:

TABLA 9

Número de vehículos correspondiente á 100.000 toneladas de carga transportadas sobre un kilómetro de vía calculado según la fórmula $n = \frac{100.000\ m}{T\ l}$

Número de orden	Nómina del ferrocarril	m Número total de vehículos	T Toneladas-kilómetros por kilómetro de vía	l Longitud en kilómetros	n Número de vehículos por 100.000 toneladas-kilómetros
1	Andino	112	56.289	254	0.78
2	Buenos-Aires al Pacífico	1113	106.104	685	1.53
3	Oeste Santafecino	280	87.435	208	1.54
4	Central Córdoba (Sección Norte)	1251	89.672	895	1.58
5	San Cristóbal á Tucumán	393	36.837	619	1.72
6	Provincia de Santa-Fe	1170	45.733	1303	1.96
7	Central Argentino	3554	134.664	1205	2.19
8	Gran Oeste Argentino	706	51.634	513	2.66
9	Buenos-Aires y Rosario	4398	189.438	1472	2.73
10	Córdoba y Rosario	670	80.250	287	2.89
11	Oeste de Buenos-Aires	3595	183.242	667	2.94
12	Sud de Buenos-Aires	6796	94.599	2249	3.19
13	Central de Entre-Rios	406	19.951	613	3.32
14	Central Córdoba (Sección Este)	1110	120.362	209	4.43
15	Argentino del Este	280	39.257	161	4.43
16	Nordeste Argentino	165	10.625	332	4.67
17	Central Norte	482	20.847	399	5.79
18	Córdoba y Noroeste	85	5.650	153	9.82
19	Villa-María á Rufino	179	7.756	227	10.17
20	Gran Sud de Santa-Fe y Córdoba	546	15.295	301	11.86
21	Bahía-Blanca y Noroeste	250	9.737	206	12.46

Número de orden	Nómina del ferrocarril	*m* Número total de vehículos	T Toneladas-kilómetros por kilómetro de vía	*l* Longitud en kilómetros	*n* Número de vehículos por 100.000 toneladas-kilómetros
22	Primer Entre-Riano.....	17	13.520	10	13.60
23	Central del Chubut.....	57	5.562	70	14.64
24	Buenos-Aires y Puerto Ensenada.....	1059	31.384	190	17.76
25	Noroeste Argentino (La Madrid).....	390	13.200	152	19.14
26	Noroeste Argentino (La Rioja).....	50	2.800	82	22.21
27	Trasandino.....	73	2.605	121	23.47
28	Chumbicha á Catamarca..	74	4.263	66	26.30
29	Deán Funes á Chilecito..	298	3.014	298	33.18

Término medio: 4.39 vehículos por 100.000 toneladas-kilómetros.

En las líneas europeas y en los Estados-Unidos el término medio para ejecutar el trabajo de 100.000 ton.-km. es de 1.74 vehículos, como ya hemos visto (tabla 8). Pero por las razones arriba expresadas, hay que aumentar en un 20 °/₀ ese término medio para obtener aquel que correspondería á nuestras líneas, resultando entonces 2.1 vehículos por cada 100.000 toneladas-kilómetros.

Comparando esta cifra con las correspondientes que arrojan las líneas del país, resulta: 1° Que el ferrocarril Andino está completamente desprovisto de material rodante; 2° Que lo hay escaso en las líneas Buenos-Aires al Pacífico, Oeste Santafecino, Central Córdoba (Sección Este), San Cristóbal á Tucumán y Provincial de Santa-Fe; 3° Que en las demás líneas del país el material rodante excede á las necesidades del tráfico.

Podría objetarse que en estas circunstancias no es del todo admisible el estudio comparativo, porque las condiciones del tráfico en la República Argentina son diferentes á las de los demás países del mundo. Como la producción de la República es, sobre todo, agrícola y ganadera, faltando casi por completo la industrial, y como aquellas se aglomeran en épocas determinadas, es muy posible que por momentos se produzca la escasez de material rodante para transportarlas.

Esta observación tiene indudablemente sus razones fundadas, pero hay que tener presente, por otra parte, que, con excepción de pocas líneas, el número de vehículos es más bien abundante, á tal punto, que tenemos que en término medio 4.9 vehículos corresponden á 100.000 ton.-km., en contra de 1.74 que es el término medio para los demás países.

El exceso de material rodante representa un capital muerto, cuyos intereses tienen que ser cubiertos por las tarifas, aunque el transporte se verifique en condiciones menos favorables.

Si el interés del capital invertido en vehículos es B y el tráfico T, entonces corresponde á una tonelada-kilómetro la proporción:

$$f = \frac{B}{T},$$

de modo que un aumento de B en ∂B produce un aumento de la tarifa f dado por la ecuación diferencial:

$$\partial f = \frac{B}{T}$$

Tenemos en la República Argentina 30.000 vehículos de carga, que representan un capital de (á $ oro 1200 el vehículo):

$$30.000 \text{ \$ oro } 1200 = \text{\$ oro } 36.000.000$$

Los intereses de este capital al 5 %, importan por kilómetro de vía:

$$B = \frac{36.000.000 \,.\, 0{,}05}{13.708} = 131 \text{ \$ oro por kilómetro de vía.}$$

Si aumentamos B en un 10 %, ó sea en $ oro 13,1, resulta, siendo T, en término medio, igual á 50.000 ton.-km. por kilómetro de vía:

$$\partial f = \frac{13{,}1 \,.\, 100}{50.000} = 0{,}026 \text{ centavos oro.}$$

Como la tarifa media es de 1,6 centavos oro, resulta que, en definitiva, el aumento importa:

$$\frac{100 \cdot 0{,}026}{1{,}6} = 1{,}6\ \%,$$

en cuya relación aumentaría el costo de transporte en todo el año, lo que no deja de ser un hecho que merece que se tenga en cuenta.

IX

Resumen y conclusión

Antes de terminar mi informe debo hacer presente al señor Presidente, con el fin de evitar falsas interpretaciones, que los datos numéricos que he aprovechado son de la última fecha y se refieren á los años 1892 y 1893. Es natural que en el presente año mucho ha debido cambiar, porque se ha modificado el tráfico, como se puede presumir con visos de verdad; esto demuestra la necesidad de poner la Oficina de Estadística de la Dirección de Ferrocarriles Nacionales, en cuanto á personal, en mejores condiciones que en la actualidad, pues sólo de esa manera se podrá estar al día con los datos que figuran en el presente informe.

Ya en varias ocasiones he tenido el honor de demostrar al señor Presidente la necesidad de perfeccionar en lo más posible esta Oficina, cuyos datos forman la mejor y á menudo la única fuente de información de una cantidad de cuestiones de suma importancia, no sólo para la explotación racional de los ferrocarriles de la República, si que también para el público en general y para el fomento y desarrollo de las zonas que atraviesan aquellos; asimismo para la confección de presupuestos, el pago de las garantías, la introducción de materiales libre de derechos, etc., etc.

Estos pocos ejemplos, tomados al azar, bastan para demostrar qué vasto campo de estudio tiene á su cargo la Oficina de Estadística, abarcando tanto las cuestiones comerciales como las técnicas, cuya gran diversidad la fuerzan á ligarse íntimamente con las demás oficinas de la Dirección, es decir, con la Inspección y la de Contabilidad y Control.

Así como estas oficinas no pueden dictaminar sin apoyarse en los datos que se derivan de la Oficina de Estadística, así también

esta última debe buscar ayuda en el trabajo de aquéllas, como se ha podido constatar á la evidencia durante los dos años que lleva de existencia.

El señor Presidente tiene conocimiento de las dificultades que se han tenido hasta el presente para obtener de las diversas empresas ferrocarrileras la remisión constante y regular de los datos estadísticos su inexactitud en múltiples casos é incoincidencia con aquellos que recibía de ellas directamente la Oficina de Contabilidad y Control. Estas deficiencias demuestran la necesidad de obrar de común acuerdo, lo que puede obtenerse utilizando la Oficina de Estadística la ayuda de los inspectores administrativos ó interventores, encargándolos, por medio de su Oficina respectiva, del control de los datos sobre gastos y productos de los ferrocarriles, á fin de que lleguen á aquella Oficina con la debida exactitud y regularidad y puedan ser aprovechados inmediatamente para los cálculos y deducciones á que diesen lugar. Asimismo debería la Oficina de Estadística estar autorizada para encargar á los inspectores correspondientes la remisión de datos técnicos cuando se presentare la ocasión, como ocurrió, por ejemplo, el año próximo pasado á propósito del recorrido kilométrico de vehículos pedido por la Dirección de Rentas, á quien varias empresas habían remitido datos completamente diferentes de los existentes de esta Oficina!

Por otra parte, la Oficina de Contabilidad y Control difícilmente estará en condiciones de poder apreciar ciertos gastos ó clasificar otros sin la ayuda de la Inspección Técnica y Oficina Estadística, como por ejemplo, en la confección de presupuestos y liquidación de garantías.

El volumen sobre estadística de los ferrocarriles durante el año 1892, que se ha publicado últimamente, si bien representa un sensible adelanto y contiene datos de utilidad, deja aún mucho que desear en cuanto á exactitud de ciertas partidas.

Faltan, además, muchos datos, como, por ejemplo, los referentes á la utilización del tren rodante, que no se incluyeron, debido, en parte, á la dificultad de conseguirlos y en parte á causa del escaso personal de la Oficina de Estadística.

Con la organización actual de esta dirección y el aumento en una medida prudente del personal de su Oficina de Estadística, no dudo que dentro de poco ocupe aquélla el puesto que le corresponde al frente de los ferrocarriles de la República, como sucede en otros países, llegando á llenar debidamente su cometido y prestando su

valioso concurso en cuestiones de tanta importancia como las citadas anteriormente.

Se logrará este fin con pocos gastos para el erario nacional, pues al utilizar los servicios de la Oficina de Inspección y Contabilidad y Control, se ahorrraría el personal que se hubiese necesitado si viniera á faltarle una de estas reparticiones.

De este modo solamente será posible reducir el número de inspectores en cada ferrocarril á lo más indispensable y evitar los conflictos y órdenes contradictorias, inevitables entre empleados de distintas oficinas con atribuciones tan difíciles de determinar, como son aquellas que limitan los deberes de los inspectores técnicos y administrativos.

Finalmente, llamaré la atención del señor Presidente sobre el problema que hace tiempo se impone y cuya solución reclama la Oficina de Estadística: me refiero á la jurisdicción sobre algunos ferrocarriles de concesión provincial, pues actualmente aquélla depende sólo de la buena fe y voluntad de las empresas para obtener los datos que requiere, no faltando algunas, como le consta al señor Presidente, que niegan á la Dirección el derecho de reclamar datos de cualquiera naturaleza.

Resumen

Resulta que:

1° Las tarifas, en general, deben ser más elevadas en la República Argentina que en Europa y Estados-Unidos por los siguientes motivos:

a) Por ser el tráfico entre nosotros considerablemente menor,

b) Por haberse cometido errores bajo el punto de vista de la economía al determinar el carácter técnico de nuestras líneas, tanto en el trazado y perfil como en la clase de obras, de lo que se desprende que su costo es excesivamente elevado y no está en relación con el tráfico probable en épocas más ó menos lejanas,

c) Porque de la aplicación de tarifas más bajas, resultaría en la mayor parte de las líneas del Estado y garantizadas por él, un déficit difícil de cubrir á causa de las dificultades porque atraviesan las finanzas nacionales;

2° Á pesar de la situación desfavorable de las líneas del país, las tarifas son sólo moderadamente más elevadas que la de los países de

mucho mayor tráfico; y en general, son iguales ó menores de las que rigen en países análogos al nuestro y de reciente formación;

3° Para neutralizar en lo posible las causas que se oponen al establecimiento de tarifas más bajas y que son inherentes á nuestro sistema ferroviario, es necesario :

a) Reformar paulatinamente el sistema de tarifas en uso (terminales elevadas), que adolece de vicios propios, reemplazándolo por sistemas más modernos (tarifas parabólicas ó de zonas) como se usan ya en las líneas del Sud y Oeste de Buenos-Aires,

b) El uso moderado de tarifas mínimas ó especiales cuando el caso lo requiera y previo estudio especial en cada caso,

c) Reformar radicalmente los clasificadores en uso, con el fin de simplificarlos y uniformarlos en lo posible,

d) Que el servicio de la explotación se verifique en la forma más económica posible, disminuyendo las velocidades de transporte y reduciendo en consecuencia los gastos de explotación así como aquellos que son motivados por un servicio complicado de barreras y excesivo tren rodante de reserva,

e) Que en lo sucesivo, cuando se trate de construir nuevos ferrocarriles, se fomente en lo posible la construcción de líneas económicas, cuyo carácter técnico deba deducirse de su tráfico probable;

4° El tren rodante de que disponen las empresas en general, es suficiente para atender á las exigencias del tráfico, con excepción del ferrocarril Andino, que carece de material y de las líneas de Buenos-Aires al Pacífico, Oeste Santafecino, Central Córdoba (Sección Norte), San Cristóbal á Tucumán y Provincia de Santa-Fe, en donde es escaso;

5° Siendo la estadística de ferrocarriles la base científica á que debe ajustarse la construcción de nuevas líneas y la explotación de las existentes, es necesario fomentar en lo posible esta rama de la administración, dotando la oficina correspondiente de un personal más numeroso y dándole amplias facultades para intervenir en todos los servicios técnicos comerciales y administrativos de todas las líneas del país sin distinción, ya sean de propiedad del Estado ó garantizadas, ya sean provinciales ó particulares.

Saluda al señor Presidente.

A. SCHNEIDEWIND.

Excelentísimo señor:

El problema de las tarifas ferrocarrileras es uno de los más complicados no solamente por las dificultades de carácter técnico que envuelve su solución, sino también por los intereses que ellas afectan.

En efecto, no es posible determinarlos sin tener un conocimiento exacto de los factores que para ello deben intervenir, tales como el capital que representa la línea, el cual debe figurar en primer término por su importancia y por su carácter permanente, y los de origen local, como son la topografía de la línea, el tráfico y las demás causas que pueden influir en los gastos de explotación.

No es difícil tener datos exactos respecto del primer elemento; pero si lo es respecto de los segundos, los cuales sólo pueden conseguirse merced á una estadística completa de los resultados de la explotación de las vías férreas. La que esta Dirección ha confeccionado por el año 1892 y que ya ha sido publicada, aunque no es tan perfecta como pudiera desearse para la solución de la cuestión que ha dado origen á este expediente, arroja, sin embargo, suficiente luz para apreciar los factores que intervienen en ella y permitirá llegar á conclusiones que, si no son la verdad absoluta, estarán muy cercanas de ella.

Pero antes de tratarse en su forma concreta, es necesario echar una mirada sobre los principios económicos que rigen la explotación de los ferrocarriles. Estos principios se derivan de los intereses que afectan y se denominan uno de economía pública y otro de economía privada.

Si se consideran los ferrocarriles como empresas industriales en las que se invierte un capital con el propósito de obtener de él una renta dada, es evidente que corresponden á la segunda; pero si se les equipara á las vías públicas y se considera que su mision es únicamente la de dar facilidades á la producción y al comercio, es fuera de duda que están comprendidas en el primer principio. Las tarifas dependen, pues, del sistema económico que se adopte y en el caso especial de la República Argentina parece que no caben dudas respecto de la adopción de uno ú otro principio.

Desde luego, de los capitales empleados en la industria de los ferrocarriles, 300 millones próximamente son de propiedad privada y por consiguiente tienen legítimo título para pretender una renta sobre ellos; mientras que sólo ciento treinta millones pertenecen al gobierno ó están garantidos por él.

Únicamente sobre estos capitales sería permitido aplicar el sistema de la economía pública ó sea establecer tarifas en que ellos no entren como factor; pero sería á condición de que la Nación tuviera otras fuentes de recursos para hacer frente á los servicios de interés y garantía que ellos representan. No corresponde, por lo tanto, á esta Dirección entrar á apreciar cuál de los dos principios debe aplicarse á los ferrocarriles garantidos ó de la Nación en la formación de sus tarifas; siendo ello del resorte del ministerio que dirige la rama económica de la Nación ó del honorable Congreso.

Establecidos estos principios, viene la cuestión del sistema de tarifas más conveniente, el cual puede aplicarse indistintamente en el caso de que se exploten las vías férreas bajo el sistema de la economía pública ó privada, porque sólo afecta á la producción por efecto de la distancia en que ella está situada de los centros de consumo.

Entre los diversos sistemas de tarifas, el más elemental es el de la aplicación de un coeficiente fijo á la distancia de transporte; pero esto que á primera vista parece lo más equitativo, no está, sin embargo, justificado cuando se examinan todos los elementos que entran en la tarifa, ó sean los gastos que es necesario efectuar para un transporte á una distancia dada. En efecto, hay gastos fijos para cualquier distancia, como ser los que provienen de las instalaciones y operaciones para la recepción y entrega de las cargas y si todos ellos se comprendieran en un coeficiente unitario, resultaría que se multiplicarían tanto más cuanto mayor fuera la distancia á recorrer, lo cual no sería de ninguna manera equitativo.

Este sistema está en vigencia en las líneas de propiedad de la Nación y debe modificarse adoptando el que siguen la mayor parte de las líneas privadas; esto es, un coeficiente mínimo por unidad de distancia y un valor fijo como gasto terminal, cualquiera que sea la distancia de transporte.

Pero hay aún otro sistema todavía más racional y es el llamado de zonas, por el cual se aplica una tarifa mínima y un gasto ter-

minal según ciertas zonas de producción, á fin de facilitar la llegada hasta los mercados de consumo de los productos situados á largas distancias, equiparándolos así en cierta manera á los que se encuentran más favorecidos por el menor recorrido. Este principio es muy práctico bajo el punto de vista de los intereses de los productores y de las empresas de los ferrocarriles; pero es bajo la condición de que la tarifa nunca sea menor que el costo efectivo del transporte.

Como complemento de estos antecedentes será necesario agregar que el sistema de clasificación de cargas en los ferrocarriles es, en general, complicado é inútil, y es el resultado de prácticas seguidas cuando la confección de tarifas obedecía exclusivamente á principios empíricos, como está demostrado en el análisis algebráico del adjunto informe de la oficina de inspección y estadística, puesto que tomando valores extremos de $ 15 y 100 para transportes á una distancia de 300 kilómetros, se tendría que la tarifa unitaria de la clase inferior sería $ 0.0180 y la superior sería de $ 0.0197.

Una modificación que puede hacerse desde luego en las tarifas, sin perjuicio para las empresas y en beneficio del público, sería, pues, la de la simplificación de la clasificación de cargas, y para ello tiene esta Dirección el propósito de convocar á una conferencia á todos los administradores de las vías férreas de la República.

Uno de los factores que influyen directamente por la formación de las tarifas es el tráfico que tiene una línea, porque aquellas están en razon inversa de éste. Así, una línea de gran tráfico, en idénticas condiciones de explotación que otra que lo tiene reducido, podrá tener tarifas mucho más bajas que ésta para obtener idénticos resultados económicos.

Observando el cuadro número 1, que figura en el informe citado, se vé cuán diferente es el tráfico en cada una de las líneas férreas de la República, estando representada la línea de Deán Funes á Chilecito por 3014 toneladas-kilómetros por kilómetro de vía y el oeste de Buenos Aires por 183.242 toneladas, lo que justificaría en aquella línea tarifas mucho más altas que en ésta, prescindiendo del capital. Tomando en conjunto todas las líneas del país se vé que el máximum del tráfico está representado por 183.242 toneladas, el mínumum por 2605 y el medio por 49.624 y comparándolo con las naciones de Europa según el cuadro número 2 se vé que en Inglaterra el tráfico es de 754.000 toneladas-kilómetros por

kilómetro de vía; Alemania 539.000; Estados-Unidos 408.000; Holanda 239.000, y Rumania 183.000. Sólo Suiza, Canadá y Australia están en condiciones inferiores á las líneas más favorecidas de la República Argentina.

Estas solas cifras demuestran que no es posible pretender tarifas tan bajas como las de aquellos países, ni servicios tan perfectos, porque todas ellas representan aumento de gastos que necesariamente tiene que pesar sobre los transportes.

Ahora, tomando el producido total de los ferrocarriles en los países citados (cuadro núm. 3) se vé que el producto medio por tonelada kilométrica, es en Inglaterra de $ 0.86; en Bélgica $ 0.83; en Estados Unidos $ 0.73; en Holanda $ 0.83; en Canadá $ 1.04; en Australia $ 2.20 y en la Argentina $ 1.60; de manera que guardan relación en general las tarifas con el tráfico. Debe notarse, sin embargo, que las tarifas de la Argentina son únicamente el doble de las de Inglaterra, mientras que el tráfico es sólo 1/15 del de este país; de manera que bajo esta faz de la cuestión las tarifas argentinas pueden considerarse bajas con relación á las europeas.

Ahora hay que estudiar la cuestión con relación á los gastos de explotación. Divídense éstos en fijos ó indirectos y variables ó directos. Representan los primeros los que se originan por interés y amortización del capital invertido, servicio de estaciones y gastos generales de dirección y administración, que no dependen del tráfico, y los segundos tienen su origen en los gastos de tracción y movimiento, y dependen directamente del mayor ó menor tráfico.

Tomando todos los ferrocarriles de la República, se tiene un valor medio de $ 33.500 oro por kilómetro, lo cual representa un interés de $ 1.675 al 5 % anual. Agregados los demás gastos indirectos dan un total de $ 2.106 ó sea el 84 % del gasto total; mientras que los gastos directos sólo están representados por un 16 %.

Se comprende, pues, cuán grande es la influencia que el capital de una línea ejerce en la formación de las tarifas, independientemente del mayor ó menor tráfico que pudieran tener y allí está el grave error económico que se ha cometido al construir líneas férreas costosas, fuera de toda relación con la población y el comercio del país. Se ha pretendido tener todos los perfeccionamientos en materia de viabilidad férrea que sólo han alcanzado los países que tienen una población densa y grandes industrias y no se ha tenido en cuenta que todo ello sólo se obtiene á costa de desem-

bolsos pecuniarios, y que deben pesar sobre los que se sirven de los ferrocarriles.

Respecto á las líneas argentinas comparadas entre sí con relación á sus condiciones de tracción ó su virtualidad, se vé que considerando como 1 el coeficiente de las líneas de llanura, el Oeste de Buenos-Aires, por ejemplo, se tiene que el del Ferrocarril Trasandino es 1.889; el Gran Oeste Argentino 1.177; el de Deán Funes á Chilecito 1.135; y así en su orden según puede verse en el cuadro que figura anexo al informe citado.

Observando la tabla número 7 se vé que el producto mínimo en los ferrocarriles argentinos por tonelada kilométrica ha sido de centavos oro 0,81, el máximo 5,02 y el medio 1,60.

Aplicando estos valores á la tabla teórica número 6 se puede fácilmente ver cuál es el interés que el producto de cada línea representa sobre el capital de la línea. El Oeste de Buenos-Aires, que tiene un producto de centavos 1,71 por tonelada kilométrica representa un interés de 7 °/₀ sobre su capital; el Buenos-Aires al Pacífico, que tiene 1,19 representa el 4 °/₀; el Sud de Buenos-Aires que tiene 1,97 equivale á igual tipo de interés; el San Cristóbal á Tucumán, que tiene 0,81 de producto no produce ninguna renta, lo mismo que el Nordeste Argentino y en general las líneas garantidas y de propiedad de la Nación.

El término medio del producido por tonelada kilométrica en Inglaterra es de centavos oro 0,86, en Estados-Unidos 0,73, en la India inglesa 1,14, en Australia 2,20 de manera que teniendo en cuenta que en aquellos países el tráfico es muchas veces mayor que el argentino, las tarifas de este país es, únicamente, el doble que en Inglaterra y en idéntica relación con los demás países citados, si se exceptúa Australia, que tiene una tarifa mayor debido al menor tráfico de sus líneas férreas.

Sólo de esta manera, tomando el conjunto del producido con relación al tráfico y al capital, es posible establecer una comparación razonable para determinar si las tarifas de un país son más altas que las de otro, pues no sería equitativo comparar únicamente los costos unitarios sin tener en cuenta los factores que los constituyen y los resultados económicos á que dan lugar.

TREN RODANTE

La cantidad de material rodante de una línea debe ser proporcional á la magnitud total de su tráfico para que se halle en condiciones económicas de explotación, tanto para beneficio de las empresas como para el del público que se sirve de ellas. Si la cantidad de vehículos es superior á las necesidades reales, representa un aumento de capital que grava inútilmente las tarifas con perjuicio del productor, y si es inferior perjudica á la empresa porque impide obtener del resto del capital todo el beneficio que de él correspondería sacar por el mayor tráfico.

Así, pues, no es económico exigir de las empresas que tengan suficientes elementos para transportar en un corto período toda la producción del año, si ellos han de quedar improductivos por la mayor parte de él, porque entonces se grava la producción con un capital que sólo presta un servicio limitado. Los intereses del público y de las empresas están en obtener la mayor utilización posible del material rodante; pero, desgraciadamente, las condiciones de la producción en nuestro país son tales que no permiten la aplicación de este principio sin dar lugar á quejas de los productores que deseen en un momento dado exportar la cosecha de todo un año, sin tener en cuenta que para obtenerlo sería necesario que las tarifas fueran mayores de lo que son en las condiciones actuales.

Tomando las estadísticas de algunos países se vé que la utilización del material rodante es de un 46 % en Alemania, 44 % en Austria y 44 % en Bélgica. En la Argentina la utilización puede calcularse sólo en un 57 % debido probablemente á la diferencia entre la carga ascendente y descendente y á la mayor velocidad con que en aquellos países se hacen los transportes.

La proporción de vehículos en servicio para el transporte de 100.000 toneladas-kilómetros en las diversas naciones de Europa está indicada en el cuadro número 5, dando un término medio de 1,74 vehículos para dicha unidad de transporte.

En el cuadro número 6 está indicada la cantidad de vehículos que poseen cada uno de los ferrocarriles argentinos, los que dan un

término medio de 4,39 vehículos por 100.000 toneladas-kilómetros; de manera que tomadas en conjunto, están mejor dotadas que las líneas europeas, con relación á su extensión y tráfico.

Hay, sin embargo, líneas en que la proporción es menor que en aquellas naciones, como por ejemplo, en el Andino, Pacífico, Oeste Santafecino, Central Córdoba (sección norte) y San Cristóbal á Tucumán. Los demás poseen el material necesario con relación á su tráfico.

Resulta, pues, que para un tráfico regular y constante durante todo el año, los ferrocarriles tienen suficientes vehículos; y que la falta que de ellos se nota, proviene de la manera intermitente cómo se hace la producción nacional, dependiendo de la época de las cosechas, la buena ó mala calidad de ellas y los precios en los mercados de consumo.

Como se ha dicho al principio que el capital entra en la proporción de un 75 °/₀ en la formación de las tarifas, se comprende cuán delicado es aumentarlo con la adquisición de mayor tren rodante utilizable sólo en una proporción mínima. Probablemente se llegaría en muchos casos á hacer imposible la exportación de ciertos productos y como consecuencia á matar esa industria.

CONCLUSIONES

De todos los principios enunciados y de los datos suministrados por la estadística, resulta:

1° Que las tarifas en los ferrocarriles argentinos son bajas con relación al tráfico y capital que representan comparados con las de de las principales naciones de Europa y América del Norte;

2° Que no podrían reducirse, en general, sin traer un desequilibrio económico en las líneas de propiedad particular y mayores gravámenes sobre la comunidad en el caso de las líneas garantidas ó de propiedad nacional;

3° Que con excepción de cinco líneas, todas poseen el material rodante necesario con relación á la marcha de su tráfico;

4° Que sólo sería posible reducir las tarifas en casos especiales á fin de desarrollar una determinada industria; pero siempre que no fuera aquella inferior á los gastos de transporte;

5° Que la única medida que puede tomarse en la situación actual sería regularizar el sistema de clasificación de las cargas y establecer las tarifas de zonas.

Corresponde á esta Dirección manifestar que el presente informe no es sino el extracto del estudio que ha hecho la oficina de inspección y estadística, presentándolo en una forma que puede estar al alcance de las personas que no están familiarizadas con los cálculos matemáticos y los análisis estadísticos; estando en aquel tratados de una manera completa bajo una forma científica y siendo por lo tanto digno de fijar la atención de los honorables miembros del Congreso que han abordado esta cuestión de tan vital importancia para los intereses económicos de la Nación.

Buenos Aires, Agosto 4 de 1894.

MIGUEL TEDIN.

BIBLIOGRAFÍA

Tratado de Estereometría genética, *de conformidad con los adelantos más recientes*, por VALENTÍN BALBÍN, Imprenta de M. Biedma, Buenos-Aires 1894.—Este tratado, que acaba de aparecer, estaba destinado, según indica el autor, á servir de texto en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de esta Capital, en el año preparatorio y si se dictara el curso, ofrecería la ventaja de familiarizar y fortalecer á los alumnos en las cuestiones usuales del Algebra y de la Geometría elemental.

Los conocimientos que este importante libro proporciona son de origen muy moderno; el primer trabajo sobre ellos data del año 1842 y se debe al gran geómetra Steiner, quien estableció la fórmula general que sirve para el cálculo de los volúmenes, mediante consideraciones puramente geométricas. Trabajos posteriores de Ligowsky, Wittstein, Brettschneider, Haning y Hoppe, completaron estos estudios, pero es á Heinze á quien principalmente corresponde el mérito de haber reunido y coordinado sistemáticamente, la mayor parte de los trabajos de sus predecesores; en su obra póstuma, titulada *Estereometría genética*, que editó en 1886 el profesor Luke, aparece la teoría en todo su desarrollo, así como la importancia de sus aplicaciones prácticas. Dicha obra es la más completa que existe y de ella manifiesta el Doctor Balbín haberse servido para la redacción de su libro, en el cual estudia las siguientes cuestiones además de las tratadas por Heinze y Lucke : 1° Extensión de la fórmula planimétrica de Simpson á los volúmenes ; 2° Secciones transversales del poliedroide ; 3° Altura baricéntrica de los poliedroides ; 4° Fórmula general de Sigram ; 5° Teoría de las úngulas cilíndricas de primera especie.

« La Estereometría genética enseña á engendrar, de conformidad á una ley, todos los cuerpos geométricos elementales y muchos otros y á calcular su volumen con sujeción á una fórmula ». Los ingenieros argentinos habrán notado en la práctica un vacío notable en los métodos usuales que no permiten llevar á cabo con exactitud ciertas cubicaciones, contentándose en general con aproximaciones. La estereometría viene á llenar ese vacío, enseñándonos á calcular el volumen exacto de muchos sólidos que ella define y que estábamos acostumbrados á colocar entre los que reciben la denominación general de irregulares.

Ella trata también de los cuerpos cuyas caras laterales son superficies regladas

y especialmente del cuerpo denominado *prismatoide*, que corresponde al trapecio de la planimetría, así como el triángulo y el paralelógramo del plano corresponden á la pirámide y al prisma de la Geometría del espacio.

Recomendamos, pues, la lectura de la interesante obra que acaba de publicar el Doctor Balbín, que se ha distinguido siempre por su empeño para hacer conocer de la juventud estudiosa los modernos progresos de la Geometría y de las hermosas ciencias que de esta derivan. Por otra parte, este libro es no solamente útil para los estudiantes de nuestra Facultad, sino también para los ingenieros.

M. O.

La machine locomotive. *Manuel pratique* par Edouard Sauvage, *ingenieur des mines, etc. etc.* Baudry et Cie, París. — Está destinada al uso de los ingenieros mecánicos y constituye un compendio de datos útiles y necesarios.

Dividida en nueve capítulos, analiza desde el origen de la potencia de las locomotoras, hasta la manera de cuidar esta importante máquina.

Trata con claridad y sencillez los principios y problemas en que se funda y á que debe satisfacer ese elemento de tracción. Analiza así la producción del vapor con relación al combustible, la adherencia de la locomotora á los rieles, las diversas resistencias que se oponen á la misma, dando en todos los casos aquellos datos prácticos indispensables para poder apreciar el efecto útil de una máquina.

Estudia detenidamente la construcción de las diversas partes de una locomotora y de su caldera y describe detalladamente los diversos sistemas empleados en la distribución del vapor, como ser los de Stephenson, Gooch, Allan, etc.

Expone minuciosamente la disposición y equilibrio de las diversas partes que constituyen la locomotora, especificando el sistema de suspensión, la repartición del peso y los diversos medios que facilitan el trabajo y la maniobra de estas máquinas, según sea recta ó curva la vía.

Enumera los diferentes tipos de locomotoras, ya sean con ejes independientes, ya con dos, tres ó cuatro ejes acoplados y para varias trochas.

Estudia los diversos frenos, desde el freno á mano, siguiendo con el continuo, el á vapor y el de Westinghouse.

Por fin, agrega una serie de indicaciones precisas para los mecánicos encargados de conducirlas y conservarlas.

Se trata, como se vé, de una obra de mérito, útil y práctica por los datos en ella reunidos.

D. N.

Sistema de conservación natural de las carnes. Exposición de M. R. Baudrix, Grané y Reyes. — Bajo este título hemos recibido como donación á la Biblioteca de la Sociedad Científica Argentina, una pequeña obra, con varios cuadros fisiográficos y láminas fotográficas de perros. Picada nuestra curiosidad al abrir el libro de nuestra referencia, al ver los retratos de los animales bautizados con los nombres de « Lopez », « Pichicho », « Blanco T »,

« Zorrito », etc., hemos leído con mucho interés toda la exposición de los autores. Esta tiene por objeto ponderar las ventajas de un sistema de conservación natural de las carnes alimenticias. Teniendo presente el adagio « *Fiat experimentum in corpore vilo* » los autores en un Polibion (vulgo Perrera) tenían los canes sometidos á un régimen estricto de carne conservada por su sistema especial durante un año entero, tomando todas las medidas que aconseja la ciencia en las investigaciones biológicas y fisiológicas, sin olvidar las observaciones morfo-zoo-métricas, barométricas y termométricas, las que fueron registradas con una prolijidad que nada deja que desear. Después de un año de residencia en el Polibion, en donde han pasado por las alternativas de la vida canina, con el resultado satisfactorio que demuestran sus respectivos cuadros fisiográficos, los perros « Lopez », « Pichicho » y « Blanco » fueron sacrificados para estudiar su carne y el estado de su lengua, laringe, exófago, estómago, intestinos, pleura, diafragma, peritoneo, corazón, pulmones, hígado, baso, riñones, ojos, cerebro y haces musculares, sin olvidar la sangre venosa y arterial, hallándose todas de perfecta normalidad.

Estos sacrificios en aras de la ciencia han servido, pues, para comprobar que el perro se alimenta perfectamente comiendo la carne conservada por el sistema natural, y que no ha perdido sus propiedades fisiológicas.

No obstante era muy conveniente someter las carnes conservadas por el sistema natural al examen de los socios de la Sociedad Rural Argentina. Algunos miembros de esa Sociedad y otros caballeros presenciaron el apartado de dos capones y un grueso trozo de carne de vaca, los que fueron sellados, conservados y colocados en cajones y después de 17 días fueron examinados en el local de la Sociedad Rural, hallándose todos en estado perfecto de conservación.

Los asistentes al acto se quedaron contentísimos y estaban conformes en la opinión de que está ya resuelto el problema de la conservación de carnes, durante un tiempo suficiente para que estas pueden ser exportadas al Brasil y aun á Europa. Según algunos caballeros brasileños que examinaron la carne conservada por el sistema, que es invención del Sr. Lassus Cordeville, «su sabor y aspecto tanto antes como después de ser sometida á procedimientos culinarios, son las del más genuino « Beef » del que desgraciadamente no podemos gozar en Rio de Janeiro ».

¿Cuál es el procedimiento inventado por el Sr. Lassus Cordeville? No sabemos, y nada nos dice á su respecto el libro de Baudrix, Grané y Reyes, pero nos aseguran que no es un sistema

ANTISÉPTICO ó sea por medio del
Oxígeno comprimido
Carbón
Acido carbónico
Anhidrido carbónico
Ozono
Azufre quemado
Sulfuro de carbono
Humo de diferentes maderas
Sal común
Salmuera
Sal de conserva

Hidrato de cloral
Acido salicílico
Acido piroleñoso
Creosota
Mezclas fenólicas y creosotadas
Solución de agua oxigenada
— de agua cloroformada
— de hiposulfitos
Glicerina
Alcoholes
Benzina
Tanino
Acido sódico
Líquidos inyectados, etc.

No es tampoco por

Medios anerobios

Procedimiento Appert
— Fastier
— Martín de Lignac
Empleo de los aceites fijos ó volátiles
— las substancias grasas
— los gases inertes
— la cera
— la parafina
— la gelatina
— la fécula
— goma arábiga
— azúcar
— miel
— películas de resina
— — de cauchú
— — de gutapercha

Procedimientos de combinación entre estos medios y los antisépticos.

Ni es tampoco por

Medios anhídricos

Charque
Tasajo
Procedimiento Dizé
Momificación de la carne cruda
Pastillas de hervido
Extracto de carne
Polvos alimenticios
Acecinamiento, etc.

Ni ninguna combinación de estos medios con los anteriores.

En fin, es un sistema especial inventado por el Sr. Lassus Cordeville, que según los autores es infinitamente superior fisiológica y económicamente al método frigorífico, con la ventaja de ser inaplicable « *á la carne de animales enfermos, aun los que accidentalmente se encuentran atacados de la fiebre de fatiga* ». Su costo es insignificante: 12,50 francos los 1000 kilos y el costo de su conservación y transporte es muy inferior al de los demás sistemas conocidos. Dando completa fe á lo aseverado por los autores, deseamos que estos realicen sus propósitos, en recompensa de sus trabajos científicos tan detalladamente descritos, y para el bien del país y de los ganaderos. No en vano habrán muerto los pobres perros!

K.

Traité théorique et pratique des machines dynamo-électriques par Silvanus P. Thompson. Baudry et Cie. 1894, París. — La segunda edición francesa de la interesante obra de Thompson, ha aparecido á principios del corriente año; ha sido vertida de la cuarta edición inglesa, en la cual el autor ha introducido muy importantes modificaciones, que no detallaremos por tratarse de un libro que no necesita recomendaciones para que sea buscado por quienes se dedican á esta importante rama de la ciencia moderna en nuestro país.

Traité de l'élévation des eaux par P. Berthot. Baudry et Cie, editeurs, París, 1893.—Contiene éste libro una enumeración descriptiva y muy completa de todos los procedimientos y máquinas que se usan para elevar el agua, comprendiendo las bombas á mano, antiguas y modernas, las bombas centrífugas; el empleo de los motores á viento, agua, vapor, gas y eléctricos; las bombas de alimentación, aparatos hidráulicos, ascensores, pulsómetros, inyectores y eyectores; el empleo del aire y de los gases comprimidos, etc.

Explica también los cálculos que requiere el establecimiento de una bomba, cualquiera que sea su clase, pero esta parte no ha sido tratada con tanta prolijidad como la parte descriptiva, si bien contiene los elementos indispensables para el cálculo y numerosos datos experimentales, que la complementan y facilitan una instalación.

Traité de Topographie par A. Pelletan. Baudry et Cie, París, 1893.— Para que nuestros lectores puedan apreciar este texto, reproducimos la parte de su introducción en que el autor explica cómo está dividida la obra.

« En la primera parte de este libro, haremos un resumen de los principios de física y de geodesia á que recurre la topografía: estudiaremos en particular las lentes y la brújula, que juegan un rol muy importante en los instrumentos de que hemos de ocuparnos; los pocos principios de geodesia que recordamos tienen por objeto la orientación de los planos y también la corrección de los diversos errores debidos á la curvatura de la tierra y á la refración, que no son siempre despreciables ni en un relevamiento de poca extensión.

« Con poca diferencia, los mismos instrumentos de medida que sirven en los relevamientos en la superficie, se utilizan en los subterráneos. Los describimos de una manera general en la segunda parte, pero más adelante indicaremos las modificaciones que pueden sufrir en casos especiales.

« Los métodos topográficos, sea que se opere en la superficie ó en el interior de las minas, están basados en los mismos principios generales, pero presentan grandes divergencias en su aplicación; en el primer caso el campo visual es más amplio, la mirada puede alcanzar mayores distancias en todas direcciones y el agrimensor puede formar á su agrado la red topográfica con que cubrirá el terreno, puede siempre orientarse, sea por los puntos notables que son visibles sobre el horizonte, sea por la observación de los astros. — Los trabajos subterráneos, al contrario, se componen de galerías más ó menos sinuosas á las cuales el operador debe sujetar su red: sólo pueden orientarse refiriendo cada una de las direcciones que recorre á la precedente, ó empleando la brújula si las rocas que lo rodean no son magnéticas. La práctica de las operaciones es, pues, necesariamente muy diferente en uno y otro caso, y consagraremos un estudio especial á cada uno de ellos: en la tercera parte hablaremos de los relevamientos uperficiales y en la cuarta de lossubterráneos.

« En fin, en la quinta parte trataremos de la teoría de los errores, que muchos prácticos aplican hoy corrientemente á la discusión y corrección de los resultados obtenidos.

« Agregaremos, al fin de la obra, dos tablas: la primera destinada á la conversión de los grados sexagesimales en centesimales y vice-versa, operaciones que se ejecutan frecuentemente, porque á menudo se emplean concurrentemente los dos sistemas de división; la segunda tabla de « reducción de ángulos al tiempo medio », simplifica mucho los cálculos que exige la orientación de los planos por las observaciones astronómicas, como veremos á su tiempo ».

Para terminar, diremos que para nosotros esta obra tiene el mérito de exponer con claridad y brevemente, además de lo que á su título corresponde, los conocimientos de geodesia esenciales para el agrimensor.

Les courants alternatifs d'électricité par Blakesley.—**Manuel pratique d'éclairage électrique** par Em. Cahen. Baudry et Cie, París, 1893.—La primera de estas obritas es una traducción de la tercera edición inglesa del libro del profesor Blakesley del « Real Colegio naval de Greenwich », prolijamente efectuada por Rechniewski, aumentada con un apéndice del traductor. El texto contiene la exposición de los métodos del cálculo geométrico de los fenómenos que acompañan á las corrientes alternativas y el apéndice la aplicación de estos á algunos casos prácticos.

En cuanto al segundo libro, que como todos los demás que los señores Baudry y C^a^, han donado á la Biblioteca de la Sociedad, está á la disposición de los socios, tiene por objeto servir de guía á los ingenieros que, sin disponer del tiempo necesario para hacer un extenso estudio de los modernos progresos de la electricidad, necesiten efectuar una instalación para el alumbrado eléctrico. Al efecto, prescinde el autor, en lo posible, de las teorías y detalla las partes prácticas, agregando datos útiles.

Méthodes de travail pour les laboratoires de chimie organique par le Dr. Lassar Cohn, Baudry et Cie, París, 1893. — Traducida del alemán por Ackermann, presenta esta obra la ventaja de contener en pocas páginas una exposición metódica y muy precisa de los diversos trabajos prácticos que se efectúan en los laboratorios de química orgánica y que sirven de base á los procedimientos industriales de los cuerpos orgánicos.

Comprende dos partes, la general y la especial: en la primera se enseñan los distintos métodos aplicables á todos los cuerpos para la destilación, descoloración, filtración, cristalización, determinación de peso molecular, etc.: etc., la segunda expone los procedimientos particulares para la preparación de las sales y éteres, carburación, oxidación, condensación, reducción, etc., etc. Finalmente desarrolla los diversos medios que se debe emplear en el análisis elemental de las substancias orgánicas.

MOVIMIENTO SOCIAL

(JULIO Y AGOSTO)

Además de la Asamblea anual que establece el reglamento y de la gran fiesta en celebración del aniversario de la fundación de la Sociedad Científica, que tuvieron lugar respectivamente el 15 y 30 de Julio y que se describen en la presente entrega, se llevaron á cabo los siguientes actos:

Agosto 1°. — Conferencia del ingeniero Miguel Olmos, sobre *Ingenios azucareros*, la cual se publicará en una de las próximas entregas.

Agosto 6. — Asamblea para la renovación de la Junta Directiva para el XXIII° período administrativo. Siendo la segunda citación, se procedió á la elección bajo la presidencia del ingeniero señor Demetrio Sagastume, vice-presidente 2°, resultando integrada la Junta Directiva en la siguiente forma:

Presidente: Ingeniero Miguel Iturbe.

Vice-presidente 1°: Ingeniero Alberto Schneidewind.

— *2°:* Ingeniero Arturo González.

Secretario: Señor Emilio Schickendantz.

Tesorero: Señor Julio Labarthe.

Vocales: Señor José M. Sagastume, ingeniero Carlos Bunge, ingeniero Domingo Nocetti, ingeniero Miguel Olmos, señor Pedro Aguirre.

La Junta nombrada tomó posesión de sus cargos en la sesión de 13 de Agosto, labrándose el acta respectiva y habiendo efectuado la entrega el vice-presidente segundo ingeniero Noceti y el secretario señor Armando Romero.

Agosto 26. — Tuvo lugar la visita á la fábrica de Aceites vegetales de los señores Eduardo Hammer é hijo, sita en Barracas al Norte. No pudo realizarse en el mismo día la visita anunciada á la fábrica de Chocolate de los señores Seminario hermanos, porque á causa de la influenza, se vió privada del personal necesario para hacerla funcionar.

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister †.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de..... Montevideo.
Ave-Lallemant, German..... Mendoza.
Brackebusch, Luis..... Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de..... Rio Janeiro.
Netto, Ladislao..... Rio Janeiro.
Paterno, Manuel..... Palermo (It.).
Reid, Walter F..... Lóndres.
Ströbel, Pellegrino..... Parma (Ital.).
Denza, F..... Moncalieri (Italia)
Cordeiro, Luciano..... Lisboa.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Albert, Francisco.
Aldao, Cárlos A.
Almada, Luis E.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Amoretti, E. (hijo).
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Ambrosetti, Juan B.
Araoz, Aurelio.
Aranzadi, Gerardo.
Arata, Pedro N.
Araya, Agustin.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.

Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Baigorría, Raimundo.
Bancalari, Enrique.
Bancalari Juan.
Barabino, Santiago E.
Barilari, Mariano S.
Barra Cárlos, de la.
Barzi, Federico.
Basarte, Rómulo E.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Becher, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Belsunce, Esteban
Beltrami, Federico
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bernardo, Daniel R.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Brian, Santiago
Borgogno, Juan L.
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.

Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Campo, Leopoldo de
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Canovi, Arturo
Cano, Roberto.
Canton, Lorenzo.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras, José M. de las
Carril, Luis M. del
Carrique, Domingo
Carvalho, Antonio J.
Casafhust, Carlos.
Casal Carranza, Roque.
Casullo, Claudio.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cobos, Norberto.
Cominges, Juan de.
Córdoba Félix
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronell, J. M.
Coronel, Manuel.
Coronel, Policarpo.
Costa Bartolomé.
Corti, José S.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Crohare, Pablo J.
Cuadros, Carlos S.

Damianovich, E.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davel, Manuel.
Dawney, Cárlos.
Dellepiane, Juan.
Dellepiane, Luis J.
Diaz, Adolfo M.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Doncel, Juan A.
Doyle, Juan.
Dubourcq, Herman.
Duclout, Jorge.
Durrieu, Mauricio.
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F

Echagüe, Cárlos.
Elguera, Eduardo.
Escobar, Justo V.
Escudero, Petronilo.
Espinosa, Adrian.
Esquivel, José.
Etcheverry, Angel.

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Ingeniero MIGUEL ITURBE.
Vice-Presidente 1° Ingeniero ALBERTO SCHNEIDEWIND.
Id. 2° Ingeniero ARTURO GONZALEZ.
Secretario..... Ingeniero EMILIO SCHICKENDANTZ.
Tesorero..... Ingeniero JULIO LABARTHE.
Vocales..... Ingeniero DOMINGO NOCETTI.
Ingeniero MIGUEL OLMOS.
Ingeniero CÁRLOS BUNGE.
Señor PEDRO AGUIRRE.
Señor JOSÉ M. SAGASTUME.

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

I. — PROYECTO DE INSTALACIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CAL COMUN, por **Ángel Gallardo.**

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo.

PROYECTO DE INSTALACIÓN

PARA UNA

FÁBRICA DE CAL COMÚN

Por ÁNGEL GALLARDO

PROGRAMA

La instalación se debe hacer en un terreno de superficie cuadrada de 100 metros y debe comprender:

1° Horno para la quema del material;
2° Los galpones para depósito de la piedra de cal;
3° Depósito para la cal viva y combustible;
4° Oficinas de administración y habitación de empleados;
5° Caballeriza;
6° Depósito de carros.

La localidad en que hay que efectuar la instalación no cuenta con servicio de aguas corrientes y cloacas, pero á 20 metros de profundidad tiene agua potable y á los 65 una capa absorbente. El terreno es horizontal; á un metro de profundidad se encuentra terreno firme para fundaciones livianas y á 1.60 para fundaciones pesadas.

La piedra se trae en carros y la distribución de la cal también se efectúa en carros.

Si el proyectista lo encontrase conveniente establecerá vías Decauville para el servicio interno de la fábrica.

Todas las instalaciones tendrán un desarrollo proporcionado á una producción diaria de 20 toneladas.

El alumno presentará el proyecto, presupuesto y memoria descriptiva de la instalación.

El proyecto se desarrollará en láminas de 0.60×0.90 metros; el presupuesto se ejecutará en los formularios de la Universidad y en base á la lista de precios de aplicación adjunta.

Se justificará el sistema adoptado para el horno y todas las dimensiones que se adopten de las diversas construcciones, empleando con preferencia los métodos gráficos.

La chimenea tendrá una altura mínima de 25 metros y su cálculo se hará tomando en consideración un viento de 350 kilógramos actuando horizontalmente.

La quema se hace con leña de esencia fuerte como quebracho, urunday, etc.

El reparto de la cal se hace en un radio medio de 3 kilómetros todo alrededor de la fábrica y por caminos bien conservados que no presentan pendientes de consideración.

La distancia del depósito de la piedra á la fábrica es de 1500 metros.

Las escalas que se adoptarán para los dibujos, serán las siguientes:

1ª Planos de conjunto, escala de 0.0025 por metro;

2ª Planos generales de los edificios, cortes, plantas, etc. escala 1:100;

3ª Detalles de construcción 1:20, 1:10, 1:05, segun los casos.

Número de órden	Designación del elemento	Precio $ m/n
1	Movimiento de tierra hasta 1 metro de profundidad, por metro cúbico	0,30
2	Movimiento de tierra de 1 á 2 metros de profundidad, por metro cúbico	0,45
3	Escavación para pozos, por metro cúbico	3,00
4	Caño colocado para pozo absorbente, por metro lineal	15,00
5	Albañilería común, por metro cúbico	16,00
6	Albañilería hidráulica por metro cúbico	20,00
7	Albañilería para chimenea y pozos, por metro cúbico.	30,00
8	Revoque común, por metro cuadrado	0,80

Número de orden	Designación del elemento	Precio $ m/n
9	Revoque hidráulico, por metro cuadrado.....	1,30
10	Rejuntado hidráulico, por metro cuadrado.....	1,30
11	Pisos de baldosas todo comprendido, por metro cuadrado.....	5,50
12	Pisos de piedra todo comprendido, por metro cuadrado.....	6,50
13	Techos de tejas con armaduras de pino, por metro cuadrado.....	6,25
14	Techos de zinc sobre armaduras de fierro, por metro cuadrado.....	7,80
15	Pisos de tablas todo comprendido, por metro cuadrado.....	8,20
16	Canaletas, caños, etc. para desagüe, por metro lineal.	2,00
17	Cielo-raso de yeso, madera, por metro cuadrado.....	2,90
18	Puertas y ventanas (en media), por metro cuadrado..	15,00
19	Fundición colocada, por tonelada.....	130,00
20	Fierro forjado colocado, por tonelada.....	180,00
21	Pisos de ladrillo todo comprendido, por metro cuadrado.....	2,50
22	Hormigón hidráulico, por metro cúbico.....	22,00
23	Azotea de baldosa, por metro cuadrado.....	6,50
24	Blanqueo, por metro cuadrado.....	0,15
25	Pintura, por metro cuadrado.....	0,90

NOTA. — Para los precios que faltan en esta lista se adoptarán los usuales en la plaza de Buenos Aires.

INTRODUCCION

La industria calera tiene un ancho campo de acción en la República Argentina y en efecto, desde hace algunos años, se fabrica en muy buenas condiciones, grandes cantidades de este material de construcción.

Las distintas variedades de *calcita* que se prestan para la fabricación de la cal, abundan en el país.

Se ha hallado mármoles en las provincias de Salta, Córdoba, Cata-

marca, Santiago del Estero, Rioja, San Juan, San Luis y en la sierra del Tandil de la provincia de Buenos Aires. Estas piedras se emplean en la producción calera cuando no son suficientemente hermosas para otras aplicaciones.

El calcáreo propiamente llamado *piedra de cal,* que es una variedad granular de calcita, abunda en Córdoba, Entre Rios y otros puntos.

En Patagonia, en el Rio Negro existen mantos calcáreos dendríticos que se han empleado con éxito en esta industria.

El combustible también abunda en la República.

Las maderas de esencia fuerte como el quebracho colorado *(Schinopsis Lorentzii* Grb. Engl.), ñandubay *(Prosopis Nandubay* Grb.), quebracho blanco *(Aspidosperma quebracho blanco* Schlecht.), algarrobos (varias especies del género *Prosopis),* etc., que abundan en el Chaco y muchas provincias se prestan perfectamente á servir de combustible para la cocción de la cal.

Cerca de los puertos y especialmente en los alrededores de la Capital Federal se utiliza para este mismo objeto la hulla.

Existiendo estos elementos no deberá extrañarse que varios industriales hayan explotado con éxito esta rama de la producción nacional que está llamada á adquirir aún mayor desarrollo con el progreso general del país y de las construcciones para las que es indispensable.

La introducción y adelanto de gran número de industrias químicas acarreará el consumo de grandes cantidades de cal.

La riqueza y virginidad de nuestro suelo no ha hecho aún necesario su empleo como abono, pero no está lejano el día en que el incremento de la cultura intensiva en los alrededores de los grandes centros poblados requiera la aplicación de la *encaladura* de las tierras, que tan buenos resultados ha dado en el viejo mundo.

Con todo, la industria calera tiene ya hoy día su importancia, á pesar de la mala situación económica en que se halla el país y ha adquirido actualmente un caudal de experiencia propia para el tratamiento de los calcáreos argentinos, gracias á los numerosos análisis efectuados por químicos distinguidos y á los ensayos y trabajos de muchos industriales progresistas.

El proyecto que nos ha sido fijado por la Facultad es, pues, de interés práctico é inmediato y lamentamos que un cúmulo de circunstancias nos haya impedido prestarle la continuada atención que, por su importancia, hubiéramos deseado dedicarle.

Tal como ha resultado, con todas sus deficiencias y errores lo presentamos sin embargo, cumpliendo con un deber reglamentario y confiados en la benevolencia de la comisión examinadora para juzgar el trabajo de un alumno que carecía absolutamente de conocimientos en esta cuestión cuando le fué designada como tema para el proyecto final de la carrera de ingeniero civil.

GENERALIDADES

La fabricación industrial de la cal consiste esencialmente en la calcinación de la piedra de cal.

Se sabe que la piedra de cal es una roca principalmente formada por carbonato de calcio acompañado de otras diversas substancias que varían según las localidades ó las variedades particulares de piedra.

Por medio de la calcinación se disocia este carbonato, poniendo en libertad el anhidrido carbónico con lo que se obtiene la cal viva ú óxido de calcio.

Para que la disociación sea completa hay que someter la piedra á una elevada temperatura (rojo intenso, casi blanco). A fin de conseguir este resultado debe colocarse la piedra y el combustible dentro de una espesa envoltura que sea poco conductora del calor.

Esto es lo que constituye un horno de cal.

En su más sencilla expresión, estos hornos consisten en una escavación que se efectúa en la ladera escarpada de una colina ó en el borde de un desmonte.

Las paredes de esa escavación se consolidan con grandes piedras calcáreas. El interior se carga de piedras más pequeñas soportadas por una grosera bóveda formada por piedras escogidas y en cuyo hueco se carga el combustible.

Este era el medio primitivo de fabricación que es aún empleado en circunstancias especiales, por ejemplo: cuando debe fabricarse una pequeña cantidad de cal, lejos de los centros poblados y en sitios desprovistos de cómodas vías de comunicación.

Á partir de este tipo primordial se ha ideado numerosos sistemas de hornos cuya sola enumeración saldría de los límites de nuestro programa.

Además del horno, requiere una fábrica cierto número de construcciones accesorias.

La cal viva elaborada debe protegerse contra las influencias climatéricas, de donde se deduce la necesidad de galpones adecuados á este objeto. Los obreros que deban vivir en el establecimiento demandan habitaciones especiales.

Los transportes de la materia prima, del combustible, de la cal producida, etc., darán lugar á la existencia de depósitos de carros y caballerizas.

Finalmente la administración de la fábrica deberá instalarse en un edificio que pueda también alojar á los empleados que habitan en la usina.

Cuando se somete la cal á operaciones particulares para expenderla en polvo y clasificarla en diversas categorías serán necesarias nuevas construcciones para la extinción, pulverización, embolsado, carga en toneles, etc.

Nos hemos limitado á las construcciones que esplícita ó implícitamente indica el programa y la disposición general de las mismas puede verse en la lámina VIII.

Se explicará esta disposición al final de la memoria, después que se conozcan detalladamente las dimensiones y formas de cada una de las construcciones existentes en la usina.

Seguimos en esto el órden que nos ha parecido más lógico y que es en realidad el que hemos empleado en nuestro trabajo, pues mal se pueden disponer los locales sin conocer sus formas y dimensiones y el indicar éstas desde ya sería repetir inúltimente los raciocinios y cálculos en que están fundadas, los que se hallan consignados en el cuerpo de la memoria.

Procederemos, pues, al estudio de cada una de las reparticiones del establecimiento, siguiendo las indicaciones del programa.

Se comienza por el estudio del horno, al cual deben estar subordinadas las demás obras, tratándose de su sistema, su forma, sus dimensiones, cálculo, detalles de construcción, funcionamiento, combustibles, etc. (Parte I).

Se proyecta la chimenea que aquel requiere para su marcha (Parte II).

Calcúlanse en seguida los diversos galpones de depósito, estudiando sus dimensiones, sistema de cubierta, etc. (Parte III).

Luego se indica el edificio de la administración y habitación de empleados y obreros.

Se trata de la caballeriza y depósito de carros y finalmente se esboza la provisión de agua y sistema de desagües.

Con estos elementos se explica la disposición general de la usina y la economía de los diferentes órganos (Parte IV).

No todas las partes de este vasto programa han sido tratadas con igual detenimiento. Hemos procurado estudiar más detalladamente las partes esenciales y, por decir así, vitales de la instalación, pasando más rápidamente sobre las construcciones secundarias.

Con más tiempo disponible para dedicarlo á la confección del proyecto y mayor caudal de conocimientos, hubiéramos tratado de colmar estos vacíos.

I

HORNO DE COCCIÓN

HORNO PARA LA QUEMA DEL MATERIAL

La parte más importante de la usina es el horno en que debe hacerse la quema del material.

Los sistemas de hornos que se han ideado son muy numerosos, pero el programa excluye implícitamente muchos de ellos al exigir una chimenea. Esto limita la elección á la categoría de los hornos contínuos horizontales.

Dejaremos de lado la enumeración de los hornos presentados por distintos inventores y adoptaremos un horno contínuo muy análogo al que imaginó Federico Hoffmann, quien hizo patentar su invención en Prusia en el año 1858.

Estos hornos fueron primitivamente empleados para cocer ladrillos, pero despues se han adaptado muy felizmente á la cocción de la cal.

Presentan, en efecto, muchas ventajas sobre los antiguos hornos de cuba y son de una construcción y manejo relativamente sencillos en comparación de algunos hornos modernos. Los hornos á gas, que tan buenos servicios prestan en la cerámica, pierden sus ventajas en la fabricación, mucho menos prolija, de la cal común.

La economía de combustible de los hornos Hoffmann con rela-

ción á los antiguos hornos intermitentes se calcula en un 60 á 70%, cifra considerabilísima como se vé.

En breves palabras, consideramos inútil, hoy día que los hornos Hoffmann son tan conocidos, entrar en la demostración detallada de sus ventajas.

Á pesar de esto, citaremos algunas opiniones.

Foy (1) dice: « Como todas las invenciones verdaderamente fecundas, el horno Hoffmann no ha escapado á la crítica, ha tenido sus detractores y sus defensores; pero los ataques no han conseguido dañar á su fortuna, pues, actualmente, existen más de 2000 de estos hornos en funcionamiento ».

En la página 111, al comenzar su descripción, se expresa así:

« Llegamos al célebre horno Hoffmann, que ha realizado ciertamente el procedimiento más económico de cocción para la cerámica. »

Más adelante agrega:

« Ha sido uno de los grandes progresos industriales realizados en los últimos 25 años: el grande y legítimo éxito que tan prontamente ha obtenido es el mejor elogio que se puede hacer de él.»

Duquesnay en la *Encyclopédie chimique* de Frémy, París, 1883, se expresa en estos términos:

«Los hornos contínuos presentan sobre los precedentes la ventaja de una economía muy notable de combustible. »

Y luego: « Los hornos continuos no exigen tanto tiempo de cocción como los hornos intermitentes y tienen un rendimiento más elevado. »

Wagner y Gautier (2) dicen lo siguiente:

« Los hornos de cal Hoffmann han funcionado muy bien con una producción diaria de 3000 kilos sin dejar de dar los más brillantes resultados para una producción que alcance hasta 100.000 kilos de cal cocida por día. »

Finalmente, el Ingeniero J. Krause (3), después de estudiar gran número de hornos, llega á la siguiente conclusión:

« De esta gran variedad, los que mejor llenan las condiciones de economía y bondad de productos, citaremos en primera linea el

(1) J. Foy, *La Céramique des constructions*, París, 1883.

(2) Wagner et Gautier, *Chimie industrielle*, Paris, 1878, pág. 781.

(3) J. Krause, *Proyecto de hornos á fuego continuo*, Buenos Aires, 1885, pág. 8.

horno circular de Hoffmann y Licht porque reune á una construcción sencilla y manejo fácil, la seguridad en el resultado, siempre que se trate de ladrillos comunes ó de materiales poco delicados, cal, tubos de drenaje, etc.»

Gran número de hornos continuos, por otra parte, pueden considerarse como modificaciones del horno Hoffmann, pues están basados en idénticos principios. Esto sucede con el horno Cerrano y muchos otros (1).

HORNOS HOFFMANN

En vista de estas opiniones hemos adoptado, en nuestro proyecto, el horno Hoffmann, que puede llamarse el horno continuo clásico.

Los primeros hornos que construyó Hoffmann estaban formados por una bóveda anular. En el macizo central se elevaba la chimenea de tiraje. Aún hoy día se emplea esta forma para los hornos pequeños, pero no es conveniente para aquellos de grandes dimensiones, por requerir un gran cubo de mampostería.

Para estos últimos se ha sustituido la galería anular por dos galerías paralelas ligadas en sus extremos por otras dos de forma semi-circular. Todas estas galerías son abovedadas y su bóveda, que puede ser de medio punto, en arco de círculo, elíptica, etc., está soportada por pies derechos.

Á fin de disminuir el efecto pernicioso que las dilataciones desiguales producen sobre la construcción, cada uno de los pies derechos se compone de dos muros ligados de distancia en distancia por pequeños muros transversales. Los espacios que dejan entre ellos se rellenan de arena, ceniza ó cualquiera otra substancia sin cohesión y mala conductora del calor así se obtiene una gran disminución de la pérdida de calórico al exterior y la libertad absoluta de dilatación para la envoltura interior, sin dañar el resto de la construcción.

De la misma manera se rellena de arena el espacio comprendodi entre la parte superior del horno y la bóveda de la galería.

El muro exterior está provisto de puertas que sirven para cargar y descargar el horno.

Inmediatamente á la izquierda de cada puerta existe un saliente

(1) E. Aguirre, *Informe sobre la fábrica de cal del señor Cerrano, An. de la Soc. Científica Argentina*, T. VI, pág. 209 y sig.

en los pies derechos que se continúa en forma de arco en la parte abovedada.

Este saliente sirve para apoyar un registro móvil que se introduce en piezas por las puertas, el cual tiene por objeto interrumpir la galería en el sitio en que es colocado.

Existen tantas puertas y tantos salientes como compartimentos se desea que constituyan el horno.

Cada compartimento posee, además, un canal de tiraje que va á desembocar en un canal de humo central el cual á su vez comunica con la chimenea.

La comunicación de los canales de tiraje con la chimenea puede interrumpirse, aumentarse ó disminuirse, gracias á unas campanas de baño de arena que permiten regular esta comunicación bajándolas ó subiéndolas. Ellas suministran un medio de arreglar el tiraje del horno.

Además es posible regular el tiraje general de la chimenea sin manejar las campanas, por medio de un registro colocado en el canal que comunica la cámara de humo con la chimenea.

El combustible se introduce en el horno por medio de unos agujeros ó bocas de calefacción, perforados en la parte superior del horno y que pueden tambien cerrarse herméticamente para lo que están provistos de pequeñas campanas con baño de arena.

Toda la galería está revestida interiormente por una camisa de ladrillos refractarios para poder resistir la elevada temperatura de cocción. Esta camisa, susceptible de degradarse, se refacciona cada vez que se carga un compartimento.

Todos los detalles de construcción pueden verse en las láminas I, II y III que acompañamos.

Marcha del horno

Para darnos cuenta de la marcha del horno consideremoslo en plena cocción.

Supongamos los compartimentos numerados sucesivamente de 1 á 14. El compartimento 1 estará vacío y listo para cargarse, el número 2 estará en descarga Lôs siguientes 3, 4, 5, 6 y 7 contienen productos ya cocidos que están enfriándose. En los compartimentos 8 y 9 tiene lugar la combustión y ésta es alimentada por

las bocas superiores. Finalmente, los demás compartimentos cargados con la piedra irán calentándose paulatinamente. El número 14 ha sido el último cargado.

Todas las puertas, con excepcion de la 1ª y la 2ª están cerradas por medio de muros provisorios cuidadosamente revocados con tierra *glaise*. Las campanas de fundición cierran también los canales de tiraje excepto el 14. Las bocas de alimentación deben hallarse herméticamente cerradas, menos las correspondientes á los compartimentos 8 y 9 en que se efectúa la combustión.

El aire exterior forzado por el tiraje de la chimenea penetra por las puertas 1 y 2, atraviesa toda la galería, sube por el canal de tiraje 14, penetra á la cámara de humo y por medio del canal de comunicación alcanza la chimenea hasta salir por su extremidad.

Este aire que penetra frío, aumenta su temperatura al recorrer los compartimentos 3, 4, 5, 6 y 7, que están llenos de productos cocidos á los cuales enfría al mismo tiempo.

Llega así á los compartimentos en fuego 8 y 9 á una temperatura muy próxima á la de cocción.

Alimenta allí la combustión sin disminuir en nada la temperatura de las cámaras. Luego continúa su marcha hacia la chimenea arrastrando consigo los productos de la combustión y eleva así la temperatura de los materiales aún crudos que cargan los compartimentos 10, 11, 12, 13 y 14.

Finalmente, sale por el canal de tiraje y llega á la chimenea conservando sólo la temperatura necesaria para mantener el tiraje y sin desperdiciar nada de calórico.

De manera que al penetrar al horno, enfría los productos ya cocidos, apoderándose de su calor, luego alimenta el fuego con su oxígeno sin disminuir la temperatura y en seguida cede el calor arrastrado á los productos que van á ser cocidos, escapando casi frío por la chimenea.

Terminada la cocción del departamento 8 se saca el registro y se coloca entre la cámara 1 que ya se habrá cargado y la 2 que estará completamente descargada, se cierra el canal de tiraje 14 y se abre el 1 y al mismo tiempo se aumenta el fuego en los compartimentos 9 y 10.

Tendremos así la misma disposición relativa que antes, sólo que la cocción ha avanzado de un compartimento.

Se continúa indefinidamente del mismo modo, quemando un compartimento en cada 24 horas. Todos los días se cargará, pues,

un compartimento con piedra de cal y se descargará otro de cal cocida.

Foy, al que hemos extractado en todo lo anterior, agrega:

«Se vé que sería difícil encontrar un aparato mejor concebido para utilizar más completamente y más á propósito todo el calor desprendido durante la cocción.

«Así, pues, este horno es el que realiza la mayor economía de combustible.»

Esta opinión tan terminante confirma, pues, nuestra elección.

HORNO ADOPTADO

Pasaremos á indicar cómo hemos determinado las dimensiones del horno que presentamos.

El número de compartimentos de los hornos Hoffmann varía de 8 á 20. Hemos adoptado 14, por ser uno de los números más usuales y fundados, además, en esta consideración: es conveniente que el aire atraviese 4 compartimentos para adquirir una temperatura elevada. Luego 4 compartimentos cocidos, 4 calentándose, 1 en descarga, 1 cargándose y 2 en cocción dan los 14 compartimentos.

No aprovechando tan perfectamente el calor será además posible con 14 compartimentos quemar la cal con dos fuegos lo que duplica la producción de la fábrica en caso de gran demanda.

Para esto se coloca un registro entre 14 y 1 y otro registro entre 7 y 8; se abren las canales de tiraje 14 y 7 y se dejan las puertas cerradas excepto 1, 2, 8 y 9.

Así tenemos que para el primer fuego el aire penetra por 1 y 2 atraviesa los compartimentos cocidos 3 y 4, llega á 5 y 6 donde se efectúa la combustión, deja parte de su calor en 7 y sube á la cámara de humo y de allí á la chimenea.

Para el segundo fuego, penetra el aire por 8 y 9 la quema se efectúa en 12 y 13 y sale por el 14.

El calor no se aprovecha tan bien, pues sólo recorre un compartimento cargado y la carga y descarga es más penosa por el calor que conservan aún los compartimentos, pero puede emplearse los dos fuegos en caso de urgencia. Para tener esta posibilidad es bueno que no existan menos de 14 compartimentos.

Se construye hornos con gran número de compartimentos que permiten la quema habitual con dos ó más fuegos.

Capacidad interna de cada compartimento

Se trata de calcular la capacidad interna de cada compartimento. Deben producirse 20 toneladas diarias y como en estos hornos se quema un compartimento por dia, calcularemos cuántos metros cúbicos debe tener el compartimento para poder quemar 20 toneladas.

Según Durand Claye (1) el metro cúbico de cal viva pesa de 600 á 800 kilógramos. Según esto la tonelada ocupa de 1,250 á 1,666 metros cúbicos. Para 20 toneladas se requieren de 25 á 33 metros cúbicos.

Es necesario no olvidar que se necesita próximamente 1,20 metro cúbico de piedra de cal para obtener 1 metro cúbico de cal viva á consecuencia de la retracción que tiene lugar durante la cocción (2). Luego el compartimento debe tener próximamente de 30 á 39 metros cúbicos de capacidad.

Ahora bien, Foy dice:

«Ante todo, jamás es ventajoso construir un horno continuo demasiado grande, pues se estaría obligado ó á disminuir el fuego, ó apagarlo y prenderlo de una manera intermitente, lo que es siempre una mala condición; vale más exponerse á ser obligado á forzar el fuego y á cocer en caso de necesidad más de un compartimento por día, pues cuanto mas rápida es la cocción, tanto más económica es ella.»

En consecuencia hemos fijado la capacidad en el mínimum de 30 metros cúbicos.

Dimensiones de la galería

El ancho de la galería es muy variable. Duquesnay indica que él puede variar de 1 á 3 metros. El mayor horno que Hoffmann cons-

(1) Durand Claye, *Chimie appliquée á l'art de l'ingénieur,* Paris, 1885.
(2) Durand Claye, ob., cit. pág. 212.

truyó fué un horno de cal que producía 200 metros cúbicos diarios y cuya galería tenía 6,30 metros de ancho.

Un horno construido por el señor GASTELLIER, presidente de l'*Union céramique et Chaufournière de France,* la tiene de 3,50 metros

Uno de los más pequeños hornos de cal construidos tiene sólo 948 milímetros de ancho en su galería.

El antiguo horno de cal del señor CERRANO, en el Paseo de Julio esquina Rodríguez Peña, tenía una galería de 3 metros de ancho. Las dimensiones del actual son mayores.

El que posee el señor ingeniero RÓMULO AYERZA en su fábrica «La Fé», tiene un ancho de 3,20 metros. DENFER en su libro *Maçonnerie,* Paris, 1891, dibuja un horno Hoffmann con una galería de 3,60 metros de ancho, con cámaras de 50 metros cúbicos de capacidad.

El presentado por el Ingeniero JULIO KRAUSE en su proyecto ya citado, tiene cámaras de 44,73 metros cúbicos de capacidad y de 3,5 metros de ancho.

En vista de las dimensiones que preceden hemos adoptado un ancho de 3 metros, lo que también está de acuerdo con la siguiente consideración:

La altura de la galería de cocción debe ser pequeña para permitir una carga y descarga rápidas. La altura conveniente varía de 1.80 á 2.50 metros.

Adoptemos, pues 2,40 metros reservando 90 milímetros para los piés derechos á fin de poder dar á las puertas una altura conveniente, restarán 1,50 metros que será el radio de la bóveda, lo que da 3 metros para ancho de la galería.

La sección adoptada tiene 6,29 metros cuadrados de área.

Como hemos fijado en 30 metros cúbicos la capacidad de cada compartimento, luego tendremos que su largo será

$$\frac{30\text{m}^3}{6,29\text{m}^2} = 4,77 \text{ m.}$$

Quedará, pues, fijado en 4,80 metros el largo de cada compartimento.

Cálculo de la bóveda del horno

Como se ha visto anteriormente, la galería del horno tiene 3 metros de ancho y su parte superior está formada por una bóveda.

Toda la parte interior del horno está recubierta de ladrillos refractarios para resistir la temperatura elevada á la que tiene lugar el desprendimiento del anhidrido carbónico de la piedra de cal.

Como este revestimiento es susceptible de degradarse por la acción del fuego, no lo tomaremos en cuenta para el cálculo de resistencia con lo que nos colocamos en la situación más desfavorable.

En rigor no sería necesario calcular la bóveda, pues la práctica demuestra que el espesor de un ladrillo es más que suficiente para la resistencia. En hornos que tienen galerías de 3,5 y 4 metros de ancho se construyen bóvedas de un ladrillo que resisten perfectamente.

En los hornos Hoffmann para cerámica no hay necesidad de emplear el revestimiento de ladrillo refractario y aún en ellos resisten las bóvedas de un ladrillo de espesor. En nuestro caso en que, con el revestimiento, viene á tener la bóveda ladrillo y medio, es evidente que la solidez está más que asegurada.

El espesor en la llave está de acuerdo con la siguiente fórmula que ha propuesto el señor J. Dubosque (1) modificando la fórmula de Dejardin.

$$e = 0{,}15 \text{ m.} + 0{,}10 \text{ R}$$

en la que R representa el radio de la bóveda.

Esta fórmula se aplica especialmente á las bóvedas de pequeña abertura, de manera que es perfectamente adecuada á nuestro caso.

Reemplazando tenemos:

$$e = 0{,}50 \text{ m.} + 0{,}10 \times 1{,}5 \text{ m.} = 0{,}30 \text{ m.}$$

que es precisamente el espesor adoptado.

A pesar de todas estas comprobaciones y para demostrar evidentemente la resistencia la hemos calculado gráficamente en la lámina II.

Para este cálculo hemos empleado la construcción gráfica indicada en la *Statique graphique* de Lévy (página 33 y siguientes, tomo IV).

Se comienza por dibujar la mitad de la bóveda, luego se divide

(1) J. Dubosque, *Murs de soutènement, Ponts et viaducs en maçonnerie*, Paris, 4ª ed., pág. 105.

la semicuerda en un cierto número de partes iguales. Hemos tomado 10. Las verticales de estos puntos de división, así como también el punto medio y la extremidad de la cuerda, determinan las juntas ficticias. Se trazan, pues, las porciones de estas verticales comprendidas entre el intrados y el estrados de la bóveda.

Se divide estas porciones de ordenadas en tres partes iguales, lo que da en el interior de la bóveda dos séries de puntos que, ligados, forman los polígonos que limitan el tercio medio de la bóveda.

Luego se toman los puntos medios entre los puntos de división.

Según las verticales trazadas por estos puntos medios actúan las cargas. Trazaránse, pues, las porciones de estas nuevas verticales comprendidas entre entre el intrados y la parte superior del horno.

Supongamos que el peso específico de la mampostería sea 1900 kilógramos por metro cúbico y el del relleno 1425 kilógramos por cúbico es decir $^3/_4$ del de la mampostería, lo que está de acuerdo con los datos consignados en el *Aide-mémoire de l'Ingénieur*.

Se toman los $^3/_4$ á partir del estrados sobre cada una de las verticales trazadas en el relleno.

Se forma así la línea de carga.

Sean $y_1, y_2, y_3 \ldots y_{10}$ las longitudes de las porciones de vertical comprendidas entre el intrados y la línea de carga, suponiendo medidas estas ordenadas en la escala del dibujo es decir en centímetros.

Estas ordenadas son proporcionales á los pesos de las dovelas ficticias limitadas por las juntas verticales y el peso de la dovela con su carga, cuyo medio responde á la ordenada y_i es de

$$1900 \times \frac{1,65}{10} y_i = 313,50\ y_i$$

Fórmase luego el polígono de las fuerzas representado por estas cargas. Basta llevar á él las ordenadas y, reducidas en nuestro caso al décimo.

Las longitudes serán pues:

$$\frac{y_1}{10}, \frac{y_2}{10}, \frac{y_3}{10} \ldots \frac{y_{10}}{10}$$

por consiguiente una longitud de un centímetro en el polígono de las fuerzas, representa

$$313{,}50 \times 10 = 3135 \text{ kilógramos.}$$

Se toma sobre la horizontal del orígen del polígonode las fuerzas un polo O y se traza á partir del punto medio de la cuerda el polígono funicular relativo á ese polo.

Por este medio se halla la línea de acción de carga total.

Se corta esta línea de acción por medio de la horizontal trazada por el extremo del tercio medio en la llave de la bóveda.

Uniendo dicho punto de intersección con el extremo interno del tercio medio en el nacimiento de la bóveda obtenemos el último lado de la curva de las presiones.

Trazando una paralela por el punto de división correspondiente en el polígono de fuerzas hasta cortar la horizontal tendremos un nuevo polo O′.

Con este polo se construye un nuevo funicular que representa la curva de presiones y que, como puede verse en la lámina, se halla comprendido en el tercio interno de la bóveda; cumple, pues, con esta condición de resistencia.

Resbalamiento no puede existir, puesto que la curva de presiones es casi normal á las juntas reales.

Vamos á calcular la presión máxima en una de las más cargadas.

Tracemos la junta real por el punto medio de la junta ficticia.

El radio polar correspondiente proyectado sobre la normal á la junta tiene 7,95 centímetros que representan

$$7{,}95 \times 3135 = 24923 \text{ kilógramos}$$

Ahora bien, Lévy dá esta fórmula:

$$\frac{P}{e}\left(1 + \frac{6\,\xi}{e}\right) \leqq p_o$$

en la que:

P = presión normal á la junta;

e = longitud de la junta;

ξ = distancia del centro de presión al punto medio de la junta;

p_o = presión admisible para el material.

Sustituyendo tendremos:

$$\frac{24923 \text{ kg.}}{30 \text{ cm.}}\left(1 + \frac{6 \times 3{,}5 \text{ cm.}}{30 \text{ cm.}}\right) = 8{,}30\,(1 + 0{,}7)\,\frac{\text{Kg.}}{\text{cm.}} = 1411\,\frac{\text{Kg.}}{\text{cm.}}$$

Como se considera un trozo de bóveda de 100 centímetros de largo la presión por metro cuadrado sobre la superficie de junta será

$$1411 \frac{\text{Kg.}}{\text{cm.}} : 100 \text{ cm.} = 14{,}11 \frac{\text{Kg.}}{\text{cm}^2}$$

Esta presión está dentro de los números que indica el *Aide-mémoire de l'Ingénieur*, que admite para mampostería de buena calidad hasta 16,3 kilógramos por centímetro cuadrado.

No se ha calculado la línea de presión en los pies derechos, pues estos constan, como vamos á ver, de dos muros de 45 y 60 centímetros respectivamente, ligados por numerosos muros de 30 centímetros, lo que asegura ampliamente su resistencia.

Dimensiones de las demás partes del horno

En vista de las dimensiones usuales en los hornos que hemos tenido ocasión de examinar y que ya se han citado al tratar de las dimensiones de la galería, se han adoptado las que presentamos en las láminas I, II y III.

El espesor del muro exterior es 2,05 metros y está formado por dos muros de mampostería de ladrillo: el interior de ladrillo y medio, sin contar la camisa refractaria, el exterior de dos ladrillos. Ambos muros están ligados por pequeños muros transversales de un ladrillo de espesor. Las cavidades que quedan entre ellas están rellenas de arena fina. Con esta disposición se obtiene una gran resistencia y al mismo tiempo un gran aislamiento para evitar la pérdida de la alta temperatura interior. Las puertas que comunican con el exterior tienen un metro de ancho y 1,50 metro de altura, lo que permite efectuar con comodidad las operaciones de carga y descarga.

Los canales de tiraje tienen en la parte del horno 50 centímetros de ancho por 80 centímetros hasta la llave de la bóveda que forma su techo.

Luego forman un codo elevándose verticalmente en forma de cilindro de 50 centímetros de diámetro.

En su parte superior lleva cada uno de ellos una campana de fundición, cuyas dimensiones y formas están indicadas en la lámina III.

Puede verse, por la inspección de la figura, que se obtiene con ellas un cierre hermético de los canales de tiraje, debido al baño de arena en que penetra el reborde exterior de la campana. Completamente levantada deja una abertura circular de 32 centímetros de diámetro que es suficiente para el tiraje.

Estas campanas son manejadas de la parte exterior por medio de una cadena que termina en una barra de hierro que atraviesa la bóveda del canal colector de humo.

Este canal tiene 65 centímetros de ancho por 1,60 metro de alto hasta la llave de la bóveda cilíndrica que lo techa (véase lámina I).

Las bocas de calefacción, cuyo número es de 196, están cerradas por pequeñas campanas de fundición provistas de un aro de hierro para levantarlas. Estas también tienen baño de arena para hacer hermético el cierre.

El diámetro de los canales de alimentación es de 165 milímetros lo que permite fácilmente introducir por ellos las astillas de leña ó los trozos de carbón, cuando quiere hacerse la quema con este último combustible.

Finalmente, el canal colector del horno comunica con la chimenea por medio de un pozo vertical de 1,20 metros de diámetro que se continúa luego por un canal subterraneo con ligera pendiente. Sus dimensiones son 1,20 metros de ancho por 1,50 metros hasta la llave de la bovéda de un ladrillo de espesor que lo cubre.

Gracias á estas dimensiones puede efectuarse cómodamente su limpieza, penetrando en su interior.

Para este mismo objeto el canal colector de humo está provisto en su parte superior de una abertura cilíndrica de 60 centímetros de diámetro por la cual puede introducirse un hombre para efectuar la limpieza. El cierre de esta abertura se obtiene por medio de una tapa cuyos bordes se revocan cuidadosamente.

Finalmente, el techo del horno está cubierto por un piso horizontal apoyado sobre la arena de envoltura, los muros exteriores y transversales y los muros de medio ladrillo que rodean los tubos de alimentación.

Este piso tiene medio ladrillo de espesor.

Todas estas dimensiones, como ya hemos dicho, se han adoptado por ser las usuales en esta clase de construcciones y estar sancionadas por la práctica.

El canal que comunica el colector de humo con la chimenea es-

tá provisto de un registro general que permite interrumpir la comunicación entre el horno y la chimenea, en caso de reparaciones de esta última. Es sabido, en efecto, que no debe apagarge nunca el fuego, pues importa esto una gran pérdida. Puede también con el registro regularizarse el tiraje. Este registro consiste en una placa que puede girar al rededor de un eje vertical por medio de una palanca que lleva en la parte superior de dicho eje. Está dibujada detalladamente en la plancha III.

Para estos detalles del registro, de las campanas, etc., nos han sido de inmensa utilidad los planos del horno existente en la fábrica «La Fé», los cuales nos fueron amablemente facilitados por el distinguido ingeniero Rómulo Ayerza.

Fundaciones del horno

Nos resta examinar si las fundaciones del horno transmiten al terreno una presión que sea éste capaz de resistir.

El programa indica que á 1 metro de profundidad se encuentra terreno adecuado para fundaciones livianas. No se dice qué presión puede soportar.

Ahora bien, Wanderley señala como máxima la presión de 3 kilógramos por centímetro cuadrado siendo más seguro adoptar la de 2 kilógramos por centímetro cuadrado.

En nuestro caso suponemos que todo el peso de la mampostería actúa sobre las fundaciones, lo cual no es exacto, pues parte de él se transmitirá directamente por la arena hasta el terreno. Como compensación despreciaremos el peso de arena que puede actuar sobre la mampostería. Nos colocamos así en un caso más desfavorable del que se presenta en la realidad.

Del cómputo métrico efectuado para el presupuesto se deduce que hay en el horno 598,43 metros cúbicos de mampostería común y 148,28 metros cúbicos de mampostería de ladrillo refractario. A ella hay que agregar 223,14 metros cúbicos de mampostería, que forman las fundaciones. De manera que en total serán 1169,85 metros cúbicos de mampostería. Tomemos en números redondos 1200 metros cúbicos y fijando en 1900 kilógramos por metro cúbico el peso de la mampostería tendremos que el horno pesa 2.280.000 kilógramos ó sea 2280 toneladas. Este peso se reparte sobre 223,14 metros

de fundación. Para ella tomaremos un número menor, 200 metros cuadrados ó 2.000.000 centímetros cuadrados, de manera que la presión sera de

$$\frac{2.280.000}{2.000.000} = 1,14 \text{ kg. cm}^{-2}$$

Se ve pues que aún en el caso en que sólo quisiera admitirse 1,5 kilógramos por centímetro cuadrado como resistencia del terreno, nos encontraríamos perfectamente dentro de los límites establecidos.

Construcción del horno

Se puede ver por las láminas mismas, que la construcción del horno es muy delicada por la diversidad de partes de que consta.

Debe efectuarse, pues, con toda prolijidad, ligando bien sus diversas porciones aunque no tanto que se traben sus movimientos de dilatación por efecto de la temperatura.

La envoltura de ladrillo refractario debe unirse de trecho en trecho con la mampostería general por medio de ladrillos refractarios que penetran en esta última, á fin de evitar que las grandes variaciones de temperatura puedan separarla completamente y producir la caída de grandes trozos de revestimiento, como en efecto ha sucedido en construcciones en las que no se ha observado esta precaución.

Es sabido también que la mezcla ó cemento con substancias calcáreas no puede usarse en este género de construcciones, pues se cocería y desmenuzaría completamente á causa de la elevadísima temperatura; deberá adoptarse exclusivamente para la mampostería una mezcla de tierra y arena suficientemente refractaria para que no se funda.

COCCIÓN Y COMBUSTIBLES

La cocción de la cal es una operación delicada que requiere mucha práctica y tino de parte del hornero para que se lleve á cabo en buenas condiciones.

Es imposible dar reglas generales para ello. Cada horno, cada clase de calcáreo, todo combustible tiene sus peculiaridades, que el fabricante debe estudiar cuidadosamente para aprovechar sus cualidades y evitar sus defectos ó aún convertir hábilmente estos últimos en circunstancias favorables.

No bastan los análisis químicos para conocer cómo se comportará un calcáreo dado.

Hay piedras de cal particularmente rebeldes que resisten á toda cocción hasta que se encuentra algún artificio, inyección de vapor de agua, manejo particular de la temperatura, etc., que permite calcinarlas con relativa facilidad.

La práctica es, pues, el supremo tribunal.

Aparte de la práctica, se requiere el sentimiento, diremos así, de la operación, poseer esa facultad sutilísima que juzga de la oportunidad de las operaciones. Pretender dar reglas para que la cal no se queme ó quede cruda, etc., es como proponerse enseñar á un cocinero á dar sazón al alimento, á un pintor la justa entonación del colorido, á un músico la afinación exacta de sus notas.

Tampoco puede fijarse exactamente el consumo de combustible de un horno. Cada calcareo necesita diversas cantidades, todo combustible varía en sus condiciones caloríficas, no hay dos hornos en que el consumo sea igual, aún en igualdad aparente de condiciones.

Se comprende la variabilidad inmensa resultante de la combinada variación de tan diversos factores.

Las intemperies también influyen sobre la duración de la quema y el consumo de combustible.

La lluvia produce un descenso en la temperatura del horno que se traduce en retardo y gastos.

El aumento de gasto puede alcanzar hasta 15 ó 20 %.

El viento débil es más bien favorable, pues aumenta la actividad de la entrada del aire, pero actuando con violencia puede dañar el tiraje cambiando la dirección de las corrientes gaseosas.

Dadas todas estas causas de variación, inútil es decir que las cifras que siguen son meramente aproximadas.

Avaluaremos primero, teóricamente, las calorías que requiere la cocción.

En el cálculo que sigue, adoptamos el método que expone Foy en su obra ya citada.

Tratemos de buscar el número teórico de calorías que se requiere para obtener una tonelada de cal viva.

Llamemos C el número de calorías, T la temperatura de cocción y supongamos que la cal al ser introducida en el horno tuviera K kilógramos de agua.

Recordemos que 1 kilógramo de agua absorbe 637 calorías para evaporarse y que el calor específico de un kilógramo de vapor de agua es 0,847. El calor específico del calcáreo varía según Ser (*Physique industrielle*, pág. 875) de 0,209 á 0,216. Lo tomaremos igual á 0,210.

La cantidad C estará dada por la fórmula:

$$C = (0{,}21 \times 1000 \times T) + 637\,K \times 0{,}847\,K\ (T - 100)$$

la que simplificada da:

$$C = 210\,T + K\ (552{,}30 \times 0{,}847\ T).$$

Vamos á aplicarla para calcular el número de calorías que se requiere para cocer una tonelada de cal viva que hubiera contenido al ser cargada en el horno 20 °/₀ de agua.

Como la temperatura de cocción de la cal es de 1200° próximamente, haremos T = 1200 grados y K = 200 kilógramos.

Luego:

$$C = 210 \times 1200 + 200\,(552{,}3 + 0{,}847 \times 1200) =$$
$$= 252\,000 + 313660 = 565660 \text{ calorías}$$

El carbón produce 8000 calorías por kilógramo, de manera que se requerirán $\frac{565660}{8000} = 77$ kilógramos de hulla para cada tonelada de cal viva, luego para las 20 toneladas serán necesarios teóricamente 1540 kilógramos de hulla.

En realidad en los hornos Hoffmann se necesitan próximamente 2400 kilógramos para cocer las 20 toneladas ó sea 19.200.000 calorías. Así que se pierde la tercera parte del calor producido (1).

(1) El Ingeniero Aguirre, en su informe citado, dice que se requiere el 9 °/₀ del peso de la cal, de manera que en nuestro caso bastaría con 1800 kilógramos, aunque la cifra nos parece algo pequeña.

Es oportuno indicar algo acerca de la influencia del combustible sobre las propiedades de la cal.

Los señores DONOP y DEBLINNE han efectuado un cierto número de experimentos, empleando la leña, la turba y el carbón de piedra.

De ellos han deducido las siguientes conclusiones:

1ª Las cales calcinadas con leña son, en general, más blancas ó menos coloreadas que aquellas cocidas con turba ó carbón de piedra;

2ª Las mismas cales, calcinadas con turba, apagadas y mezcladas á un mismo volúmen de agua, se precipitan casi siempre más pronto que cuando han sido calcinadas con madera;

3ª En fin, la calcinación operada por el carbón de piedra, da una cal que se precipita muy pronto, cuando, ya apagada, se extiende en una cierta cantidad de agua.

Estas observaciones pueden tener un cierto interés bajo el punto de vista de la elección de la cal en las artes. En la fabricación del jabón, por ejemplo, habrá que emplear preferentemente la cal quemada con leña.

Para las construcciones es preferible aquella obtenida con carbón de piedra por carecer de cenizas alcalinas (1).

En nuestro caso no hay lugar á elección, puesto que el programa dice:

« La quema se hace con leña de esencia fuerte, con quebracho, urunday, etc.»

Comenzaremos por calcular teóricamente el número de kilógramos que necesitará la marcha del horno.

Para las maderas europeas se avalúa próximamente en 3000 calorías la potencia calorífica de la leña.

Hemos visto que se necesitaban unos 20.000.000 de calorías para la calcinación de las 20 toneladas, luego necesitaremos

$$\frac{20.000.000}{3000} = 6600 \text{ kg.}$$

de manera que este cálculo teórico y aproximado nos enseña que se requiere más ó menos 7 toneladas de leña al día.

Hemos tratado de conseguir datos prácticos respecto á la equiva-

(1) DUQUESNAY, ob. cit., pág. 44 y 45.

lencia de las diversas esencias indígenas con relación al carbón de piedra.

Gracias á la amabilidad del conocido industrial señor LUIS CERRANO sabemos que equivalen:

3,30 toneladas de Quebracho colorado á una tonelada de Cardiff.
2,80 toneladas de Ñandunbay á una tonelada de Cardiff.
3,60 toneladas de Quebracho blanco á una tonelada de Cardiff.
4,20 toneladas de Algarrobo á una tonelada de Cardiff.

El que da mejor resultado y ha sido más experimentado en la práctica es el ñandubay. Siguen luego el quebracho colorado y blanco.

En cuanto al urunday no se tiene datos precisos, porque se ha comprobado en diversos experimentos que no se presta bien para la calcinación.

De manera que en nuestra fábrica se requerirán diariamente:

7,68	toneladas	de quebracho colorado,
6,72	»	ñandubay,
8,64	»	quebracho blanco, ó bien
10,08	»	algarrobo.

Vamos á calcular el volumen de leña que representará este consumo diario. Comenzaremos por determinar el volumen teórico por medio de las densidades que encontró para estas maderas el ingeniero ROSETTI (1).

Luego avaluaremos el volumen práctico de los montones recordando que en una parva de leña existe en término medio un 35 °/₀ de huecos, ó lo que es lo mismo que la madera ocupa sólo 65 °/₀ del volumen total.

Maderas	Densidad	Volúmenes en m³	
		Teórico	Práctico
Quebracho colorado.....	1,30	5,9	9,0
Ñandubay.....	1,15	5,8	8,9
Quebracho blanco.....	0,90	9,6	15,0
Algarrobo.....	0,80	12,6	20,0

(1) E. ROSETTI, *Propiedades físicas de las maderas de la República Argentina*, en los *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo VIII, páginas 227 y siguientes, y tomo XX, páginas 170 y siguientes.

Se vé, pues, que el quebracho blanco y el ñandubay son los más convenientes bajo el punto de vista de encerrar mayor poder calorífico bajo el menor volumen posible.

El galpón que exige el programa para el combustible, es de poca utilidad.

Sin embargo, se ha proyectado, como se verá más adelante, uno de 600 metros cúbicos de capacidad que podrá contener quebracho colorado ó ñandubay para el consumo de dos meses, ó bien para un mes de fabricación empleando el algarrobo.

La utilidad del galpón de combustible sería mayor si la quema se efectuara con carbón de piedra para poner éste á cubierto de los ladrones, pero tratándose de leña, no vale la pena de gastar cinco ó seis mil pesos en esta construcción.

II

CHIMENEA

El programa indica:

«La chimenea tendrá una altura mínima de 25 metros y su cálculo se hará tomando en consideración un viento de 350 kilógramos actuando horizontalmente.»

Comenzaremos por calcular la sección necesaria para producir el tiraje que requiere la marcha del horno.

En cuanto á la altura queda fijada en el mínimum de 25 metros que indica el programa, pues, en general, no hay interés en hacer demasiado altas á las chimeneas.

Sólo en circunstancias especiales, como ser cuando la fábrica se encuentra en una ciudad, en un valle encajonado ó se producen gases nocivos, etc., es necesaria una chimenea de gran altura.

En el caso de los valles encajonados es conveniente que el vértice de la chimenea sobrepase las colinas próximas, para evitar los vientos descendentes, que producen pernicioso efecto sobre el tiraje.

Cálculo de la sección

Necesitamos conocer la cantidad de combustible quemado por hora.

Haremos este cálculo, suponiendo que se quema hulla, pues para ella están dados los datos y fórmulas.

En el horno deben cocerse diariamente 30 metros cúbicos de cal. Ahora bien, se necesitan proximamente 80 kilógramos de hulla por metro cúbico de cal *(Encyclopedie chimique de* Frémy, tomo V, 2e section, 1er fascicule; *Mortiers et Bétons* por M. Duquesnay, página 32).

Luego el horno consumirá 2400 kilógramos de carbón diarios, es decir 100 kilógramos por hora.

Para calcular la sección en el vértice de la chimenea, Ser en su *Physique industrielle* (1) da la fórmula siguiente:

$$\Omega = \frac{(ps)}{500}\sqrt{\frac{1 + R}{H}}$$

en la que Ω es la sección buscada, *(ps)* el peso de combustible quemado por hora, R la resistencia total que sufre el aire y H la altura de la chimenea.

Todos los datos nos son conocidos menos R. Las resistencias que se producen en el horno son sumamente complejas y su cálculo punto menos que imposible, no teniendo medios para experimentar prácticamente las resistencias que opone la cal al pasaje del aire.

Nos atendremos, pues, al dato práctico consignado por el Ingeniero Julio Krause para un horno de ladrillo en su proyecto (2) y tomaremos $R = 38{,}062$.

Sustituyendo estos valores tendremos:

$$\Omega = \frac{100}{500}\sqrt{\frac{39{,}062}{25}} = \frac{1}{5}\sqrt{1{,}56} = \frac{1{,}249}{5} = 0{,}249 \text{ m}^2$$

(1) Página 626.

(2) Julio Krause, *Proyecto de hornos á fuego continuo*, Buenos Aires, 1885, página 31.

luego el diámetro será

$$D = 0{,}5584 \text{ metros.}$$

Este resultado concuerda perfectamente con la determinación práctica siguiente:

Para una altura de 20 ó 30 metros se requiere una sección de 2,50 metros cuadrados para 1000 kilógramos de hulla quemados por hora (1), luego en nuestro caso se necesitarían 0,250 metros cuadrados que es exactamente lo que hemos hallado.

Puede también calcularse la chimenea por el siguiente procedimiento, que es el que ha seguido el ingeniero KRAUSE en su *Proyecto* citado.

La velocidad teórica de la entrada del aire en una chimenea es dada por la fórmula

$$v = \sqrt{2g\frac{H\alpha(t-\theta)}{1+\alpha t}}$$

Supongamos $\theta = 0$ resulta $v = \sqrt{2gH}\sqrt{\frac{\alpha t}{1+\alpha t}}$

Si se toman distintos valores para t, resulta para valor del segundo radical

t	$\sqrt{}$
50°	0,39
100°	0,51
150°	0,57
200°	0,64
300°	0,71
—	
—	
1500°	0,91
2000°	0,93

calculemos, pues, la velocidad teórica del ingreso del aire en una chimenea de 25 metros de altura como la nuestra, suponiendo que

(1) DENFER, *Traité pratique des chaudières à vapeur*, París, 1878, pág. 16.

la temperatura de los gases sea de 300° y que el valor de g en Buenos Aires es 9,845

Se tendrá

$$\sqrt{2\,g\,H} = 22{,}18$$

luego

$$v = 2218 \times 0{,}71 = 15{,}75 \text{ ms}^{-1}$$

Hallemos ahora la velocidad efectiva.

Peclet ha encontrado, después de gran número de experimentos, que en chimeneas de 10, 20 y 30 metros de elevación, con aire á 300°, siendo la sección libre para la entrada del aire igual á la sección de la chimenea y con un consumo de un kilógramo de hulla por decímetro cuadrado, la velocidad de ingreso del aire exterior era sólo de 0,18, 0,17 y 0,16 de la velocidad teórica.

Esto depende de las resistencias que encuentra el aire por frotamientos, cambios de dirección, de sección, etc.

Llamando R la suma de todas estas resistencias y admitiendo como antes R = 38,062, tendremos

$$v_e = v_t \sqrt{\frac{1}{1 + R}} = v_t \sqrt{\frac{1}{39{,}062}} = v_t \sqrt{0{,}025} = v_t \times 0{,}158$$

$$v_e = 15{,}75 \times 0{,}158$$

$$v_e = 2{,}49 \text{ ms}^{-1}$$

El volumen de aire que pasa por hora y por decímetro cuadrado de sección es:

$$V = v_e \times 0{,}01 \times 3600$$

luego tendremos

$$V = 89{,}64 \text{ m}^3 \text{ por decímetro cuadrado.}$$

Se admite generalmente que son necesarios 18 metros cúbicos de aire para quemar un kilógramo de hulla, luego para quemar los 100 kilógramos de hulla se requerirán 1800 metros cúbicos de aire.

¿Cuántos decímetros cuadrados deberá tener la sección?

Evidentemente

$$\frac{1800}{89,64} = 200 \text{ decímetros cuadrados.}$$

Resulta, pues, una sección menor que la hallada anteriormente.

Adoptaremos la más grande, pues es conveniente tener una chimenea que produzca un buen tiraje:

1° Para preveer los aumentos de la fábrica, que puede en poco tiempo doblar su consumo de carbón;

2° Porque si el costo para una misma altura crece como el diámetro, el tiraje aumenta como el cuadrado de ese mismo diámetro y por consiguiente como el cuadrado del costo;

3° Porque es necesario tener siempre un gran exceso de tiraje y que nada es más caro en la industria que un tiraje insuficiente.

Esto obliga á quemar carbones caros, etc., además resulta una combustión incompleta, y, finalmente, onerosas dificultades en la fabricación (J. Denfer, *Traité pratique*, etc., pág. 17).

Fijada la sección en el valor de 0,249 metros cuadrados que obtuvimos anteriormente, se debe aún tener en cuenta que la sección de una chimenea destinada á la quema de leña debe ser 1,23 veces mayor que aquella que sirve para la combustión de hulla, aumento debido en gran parte á la fuerte proporción de vapor de agua que desprende la madera (1).

La sección será pues de

$$0,249 \text{ m}^2 \times 1,23 = 0,3062 \text{ m}^2$$

la que se obtiene con un diámetro de 60 centímetros próximamente.

Adoptemos, pues, dicho diámetro de 60 centímetros el cual concuerda además con las siguientes dimensiones que indica Wanderley (1).

(1) Ser, obra citada, página 629.

(2) Wanderley, *Traité pratique des Constructions civiles*, París, 1886, página 102.

Chimeneas

Altura en metros	Diámetro interior
16	0,35
18	0,40
20	0,42
22	0,44
24	0,48
25	0,54
25	*0,60*
28	0,66
30	0,70
30	0,75

Dimensiones de la base de la chimenea.—Influencia del viento

Las dimensiones de la base de la chimenea deben ser tales que, conservándose el diámetro interior sin estrechamiento, dé una resistencia suficiente á la construcción para que soporte ésta su propio peso y se mantenga además durante los más fuertes vientos que puedan existir en el sitio en que ella se eleva.

Generalmente, en las chimeneas de altura inferior á 50 metros no se hacen cálculos especiales para avaluar la resistencia á la acción del viento. Existen fórmulas empíricas, que tienen en cuenta todas estas influencias, y por medio de las cuales se calculan las dimensiones de la chimenea.

Wanderley indica la fórmula siguiente:

$$D = d + 0{,}017\ H$$

en la que:

d = diámetro interior superior,
H = altura,
D = diámetro interior inferior.

Aplicando esta fórmula á nuestro caso dará:

$$D = 0{,}60 + 0{,}017 \times 25$$

$$D = 1{,}025 \text{ metros.}$$

Otro procedimiento consiste en agregar á *d*, $\frac{1}{60}$ de la altura y á este valor añadir $\frac{1}{25}$ de H para tener el diámetro inferior exterior.

Haciendo estas operaciones tendremos

$$D = 0{,}60 + \frac{1}{60} \times 25 = 0{,}60 + 0{,}416$$

$$D = 1{,}016 \text{ m.}$$

$$D_1 = D + \frac{1}{25} H$$

$$D_1 = 1{,}016 + \frac{1}{25} \times 25$$

$$D_1 = 2{,}016 \text{ m.}$$

Como se vé, estas fórmulas conducen á resultados muy análogos.

Construyendo la chimenea con estos datos ella resiste perfectamente un viento de 120 kilógramos por metro cuadrado, que es la presión que generalmente se tiene en cuenta para el cálculo de chimeneas en Europa, pero es impotente para resistir el viento de 350 kilógramos por metro cuadrado que pide el programa.

El cálculo gráfico de una chimenea capaz de resistir un viento de 350 kilógramos por metro cuadrado, si se pretende que en ninguna de sus secciones trabaje á la tracción, conduce á dimensiones excesivas y que jamás se emplean en la práctica.

Para demostrar el aumento que en las dimensiones y el costo produce el avaluar en una cifra ú otra, la presión del viento, hemos hecho gráficamente un estudio comparativo entre las tres chimeneas siguientes:

1° La que podemos llamar *normal*, por responder próximamente á las fórmulas empíricas, á las dimensiones de la práctica. Resiste un viento de 120 kilógramos por metro cuadrado;

2° Chimenea capaz de resistir 230 kilógramos por metro cua-

drado sin experimentar tracción y que ha sido calculada según el método que más adelante exponemos;

3° La que resiste los 350 kilógramos por metro cuadrado, sin sufrir tracción y cuyas dimensiones resultan de lo que en seguida indicamos.

Comparación gráfica de las tres chimeneas

Sujetándonos á la indicación del programa, según la cual debe darse la preferencia á los métodos gráficos, hemos tratado por este procedimiento en la lámina IV, las tres chimeneas que acabamos de indicar.

La primera, como hemos dicho, ha sido deducida de las fórmulas empíricas universalmente usadas en la construcción de chimeneas.

La segunda fué calculada por el método analítico expuesto en la página 115. Aplicándole el cálculo gráfico se vé que sólo resiste 230 kilógramos por metro cuadrado, si no se admite que pueda trabajar á la tracción.

Finalmente, la tercera, ha sido deducida de la primera, teniendo en cuenta que, para una misma altura y una misma composición de rodillos, la curva de las presiones es la misma, cualquiera que sea el diámetro de la chimenea (1).

Fundados en esta propiedad supusimos, en un dibujo borrador, sometida la chimenea normal á un viento de 350 kilógramos por metro cuadrado, y una vez hallada la curva de las presiones, calculamos el diámetro inferior necesario para que esta curva de las presiones estuviera contenida dentro del núcleo central. Así llegamos á las dimensiones que indica la lámina.

Antes de dar las dimensiones y costo de cada una de las chimeneas indicaremos en breves palabras el método adoptado para hallar la curva de las presiones.

Hemos tomado por su sencillez y elegancia el que se indica en los *Elementos de Estática gráfica* por J. Schlotke, traducidos por V. Balbin, Buenos Aires, 1888, página 198 y siguientes.

Se forma el polígono de las fuerzas con los pesos de cada uno de los rodillos y las presiones que ejerce el viento sobre ellos. Para el cálculo del peso de la mampostería se admite que 1 metro cú-

(1) Denfer, obra citada, página 21.

bico de ella pese 1900 kilógramos. Las presiones del viento se obtienen considerando cilíndrica la superficie exterior de la chimenea. Ahora bien, en los cilindros la presión es igual á los dos tercios de la presión sobre el plano diametral normal á la dirección del viento (1).

Las rectas de acción de los pesos están situadas en el eje de la chimenea. Las presiones del viento que tomamos horizontales, de acuerdo con el programa, están aplicadas en el centro de gravedad de los trapecios, que son la proyección vertical de los rodillos.

En este método, para mayor sencillez, se los supone aplicados en los puntos medios de las alturas de dichos trapecios, hipótesis que aumenta el efecto del viento, de manera que si aún en este caso es suficiente la resistencia, lo será con mayor razón cuando se las considere aplicadas en los verdaderos centros de gravedad.

En vista de la pequeñez de las presiones, en comparación con los pesos, se toma á aquellas en escala 5 veces mayor.

Se determinan las resultantes del peso de cada rodillo con la presión que sobre él actúa; estas resultantes pasan por los puntos medios de las alturas. Luego con ayuda del funicular indicado en la lámina se hallan los puntos de aplicación de las resultantes. En los puntos en que estas fuerzas cortan á la base de su respectivo rodillo tenemos los puntos buscados de la curva de las presiones.

Esta curva debe caer dentro del núcleo central de la chimenea.

Se ha calculado el radio del núcleo central de cada una de las secciones anulares que forman la base de los rodillos por medio de la siguiente fórmula

$$r_n = \frac{R}{4}(1 + m^2)$$

en que R y mR son respectivamente los radios de las circunferencias exterior é interior de la base (2).

Como se puede ver en la lámina, cada una de las chimeneas cumple perfectamente esta condición para su presión respectiva.

Damos en seguida todos los datos que han servido para hallar la curva de las presiones en cada chimenea, así como también el volumen de sus fundaciones y el costo del conjunto, deducido de la lista de precios adjunta al programa.

(1) M. Lévy, *La statique graphique*, París, 1888, tomo IV, página 112.
(2) M. Lévy, libro citado, página 116.

Chimenea normal

Las dimensiones que indica la fórmula son:

$$d = 0{,}60 \text{ metros}$$

$$D = 1.02 \text{metros}$$

$$D_1 = 2.02 \text{ metros.}$$

Dividiremos la altura en cinco troncos de cono de 5 metros de altura cada uno de ellos.

El espesor de la pared del más alto sea medio ladrillo y aumentemos este espesor en medio ladrillo al pasar á cada uno de los inferiores.

El espesor en la base será, pues, de 2 $^1/_2$ ladrillos ó sea 0,75 metros.

Hemos tomado como diámetro inferior interior 1.00 metro, luego el diámetro inferior exterior será 2.50 metros.

Todas las dimensiones, volúmenes, pesos, superficies y presiones del viento, calculadas á 120 kilógramos por metro cuadrado están reunidos en los cuadros siguientes:

Nº	ALTURA	RADIOS		VOLUMEN	PESO	ESPESOR	RADIO núcleo central
		Exterior	Interior				
	m.	m.	m.	m	kg.	m.	m.
I	5	0.45 0.61	0.30 0.46	2.194	4161.9	0.15	0.242
II	5	0.61 0.77	0.31 0.47	5.083	9657.7	0.30	0.246
III	5	0.77 0.93	0.32 0.48	8.826	16869.4	0.45	0.293
IV	5	0.93 1.09	0.33 0.49	13.368	25399.2	0.60	0.327
V	5	1.09 1.25	0.34 0.50	18.367	34897.3	0.75	0.362
				47.838	90985.5		

Acción del viento

Nº	ALTURA	BASES		SUPERFICIE	PRESIÓN
		SUPERIOR	INFERIOR		
	m.	m.	m.	m²	kg.
I	5	0.90	1.22	5.30	424
II	5	1.22	1.54	6.90	552
III	5	1.54	1.86	8.50	680
IV	5	1.86	2.18	10.10	808
V	5	2.18	2.05	11.70	936
					3400

Hemos proyectado en seguida las fundaciones, conservando el mismo espesor que resulta de agregar á la base una moldura que forma basamento. La profundidad ha sido tomada como para facilitar la entrada del canal conductor del humo.

Así obtuvimos la fundación dibujada en la lámina IV, que tiene 3,50 metros de altura y una base circular de 3,50 metros de diámetro.

Esto es

$$\pi r^2 = 3{,}14 \times \overline{1{,}25}^2 \text{ m}^2 = 49062 \text{ cm}^2$$

para superficie de fundación.

$$\begin{aligned} \text{Peso de la chimenea} &= 90985{,}5 \text{ kg.} \\ \text{Peso de la fundación} &= 55943{,}6 \text{ kg.} \\ \hline \text{Peso total} &= 146929{,}1 \text{ kg.} \end{aligned}$$

Este peso total se reparte sobre la superficie inferior y produce sobre el terreno una presión de

$$\frac{146929{,}1 \text{ kg.}}{49062 \text{ cm}^2} = 2{,}9 \text{ kg. cm}^{-2}$$

Presión algo grande y que no hubieramos admitido en caso de tener que construir esta chimenea.

Si hemos adoptado esa forma de fundación es para facilitar la comparación con la chimenea que aconsejamos, en la cual resulta una presión correcta.

Admitamos, pues, esta fundación, cuyo volumen es 29,444 metros cúbicos.

Vamos ahora á calcular el precio aproximado de esta chimenea, adoptando el precio de 30 pesos que indica el programa para el metro cúbico de mampostería en la chimenea.

Tendremos:

	Metros cúbicos	Precio
Volumen de la chimenea.....	47,838	2.318 46
Volumen mampostería de la fundación.....	29,444	
Movimiento de tierra hasta 1 metro.....	9,616	2 88
Movimiento de tierra de 1 metro á 3,5 metros.	24,041	10 84
Precio total...	$ m/n	2.232 16

Chimenea capaz de resistir un viento de 230 kilógramos por metro cuadrado sin sufrir tracción

Esta chimenea es la que proponemos para la fábrica de cal, pues, como se verá más adelante, puede resistir 350 kilógramos por metro cuadrado experimentando una ligera tracción.

Su resistencia, pues, le permite afrontar los más fuertes vientos, sin que su precio sea tan grande ni sus dimensiones tan desproporcionadas como resultan siguiendo al pie de la letra la indicación del programa.

Sus dimensiones, presiones, etc., están indicadas en los cuadros siguientes:

Nº	ALTURA	RADIOS		VOLUMEN	PESO	ESPESOR
		EXTERIOR	INTERIOR			
	m.	m.	m.	m³	kg.	m.
I	5	0.60 0.84	0.30 0.54	5.366	10195	0.30
II	5	0.84 1.08	0.39 0.63	10.179	19340	0.45
III	5	1.08 1.32	0.48 0.72	16.946	32197	0.60
IV	5	1.32 1.56	0.57 0.81	25.065	47523	0.75
V	5	1.56 1.80	0.66 0.90	34.738	66002	0.90
				92.249	174357	

Acción del viento

Nº	ALTURA	BASES		SUPERFICIE	PRESION
		SUPERIOR	INFERIOR		
	m.	m.	m.	m²	kg.
I	5	1.20	1.68	7.20	1101
II	5	1.68	2.16	9.60	1468
III	5	2.16	2.64	12.00	1836
IV	5	2.64	3.12	14.40	2023
V	5	3.12	3.60	16.80	2573
					9001

La fundación tiene la forma dibujada en la lámina. Es un cilindro de 4,60 metros de diámetro en su base y 3,50 metros de altura.

Tiene como 50 metros cúbicos de mampostería.

Sobre la fundación actúan los 174357 kilógramos que pesa la chimenea, más los 93575 kilógramos que pesa la fundación misma.

Este total de 267932 kilógramos se reparte sobre la base inferior de la fundación que tiene 166106 centímetros cuadrados.

Resulta, pues, una presión de

$$\frac{267932}{166106} = 1{,}6 \text{ kg. cm}^{-2}$$

la cual es perfectamente admisible, pues generalmente se supone que el terreno puede resistir 2 kg. cm^{-2}.

El costo de esta chimenea es el siguiente:

	Metros cúbicos	Precio
Volumen de mampostería de la chimenea...	92,234	4246 59
Volumen de mampostería de la fundación...	49,259	
Movimiento de tierra hasta 1 metro.....	16,611	4 98
Movimiento de tierra de 1 metro á 3,5 metros.	41,527	16 59
Precio total...	$ m/n	4268 26

Para más detalles sobre esta chimenea puede verse su cálculo analítico en la página 156 y siguientes.

Chimenea capaz de resistir 350 kilógramos por metro cuadrado sin experimentar tracción

Por el método anteriormente explicado, obtuvimos las dimensiones excesivas que van indicadas, así como los pesos, presiones, etc., en los cuadros siguientes:

Nº	ALTURA	RADIOS Exterior	RADIOS Interior	VOLUMEN	PESO	ESPESOR	RADIO núcleo central
	m.	m.	m.	m³	kg.	m.	m.
I	5	0.60 1.02	0.30 0.72	6.213	11804.7	0.30	0.379
II	5	1.02 1.44	0.57 0.99	14.192	26964.8	0.45	0.526
III	5	1.44 1.86	0.84 1.26	25.418	48294.2	0.60	0.673
IV	5	1.86 2.28	1.11 1.53	39.892	75794.2	0.75	0.826
V	5	2.28 2.70	1.38 1.80	57.614	109466.6	0.90	0.969
				143.329	272325.1		

Acción del viento

Nº	ALTURA	BASES		SUPERFICIE	PRESIÓN
		SUPERIOR	INFERIOR		
	m.	m.	m.	m²	kg.
I	5	1.20	2.04	8.10	1889.7
II	5	2.04	2.88	12.30	2869.6
III	5	2.88	3.72	16.50	3849.5
IV	5	3.72	4.56	20.70	4829.3
V	5	4.56	5.40	24.90	5809.2
					19247.3

La fundación correspondiente tiene 5,40 metros de diámetro en la base y 3,50 metros de altura.

El volumen de mampostería es de 85 metros cúbicos próximamente.

El peso total es:

Peso de la chimenea.....	272325 kg.
Peso de la fundación.....	161500 kg.
Peso total.....	433525 kg.

La base de la fundación tiene 321536 cm².

Luego la presión es

$$\frac{433525}{321536} = 1,4 \text{ kg. cm}^{-2}$$

presión bastante débil.

El precio de esta chimenea resulta del cálculo siguiente:

	Metros cúbicos	Precio
Volumen de mampostería de la chimenea...	143,329	6837 39
Volumen de mampostería de la fundación...	84,584	
Movimiento de tierra hasta 1 metro.....	32,154	9 65
Movimiento de tierra de 1 metro á 3,5 metros	70,385	24 67
Precio total.... $ m/n		6871 71

Comparación de las tres chimeneas

Las tres tienen la misma altura, el mismo diámetro interior en su parte superior y están construidas de la misma clase de mampostería, cuyo peso se avalúa en 1900 kilógramos por metro cúbico.

Difieren en sus dimensiones transversales, que les dan diversa resistencia contra la acción del viento, al mismo tiempo que hace variar su costo.

Para facilitar su comparación hemos reunido en el cuadrito siguiente los principales elementos de las tres chimeneas, que designaremos en adelante por su número de orden para facilitar el discurso.

Además de los precios netos, figuran éstos aumentados en un 6 °/₀ por imprevistos. Estos son los que tomaremos en consideración.

	1ª	2ª	3ª
Presión del viento que resiste sin tracción, kg. por m²	120.000	230.000	250.000
Diámetro de la base, metros	2.500	3.600	5.400
Volumen de la chimenea, metros cúbicos.	47.838	92.249	143.329
Peso de la chimenea, kilógramos	90985.000	174357.000	271325.000
Volumen de la fundación, metros cúbicos.	29.444	49.259	84.584
Peso de la fundación, kilógramos	55943.000	93575.000	161500.000
Precio neto, pesos	2232.000	4268.000	6871.000
Precio efectivo, pesos	2366.000	4524.000	7284.000

Habrá, pues, que calcular cuál es la probabilidad de presentarse un viento tal que pueda destruir la chimenea. Los datos sobre la fuerza del viento son muy variados. Los que más se conocen se refieren á Europa y los Estados-Unidos.

La 1ª está dentro de las condiciones de resistencia que se exigen en Europa.

En efecto, como presión del viento indican

	Kilógramos por metro cuadrado
SCHLOTKE	120
LÉVY	113
Aide-Mémoire de l'Ingénieur	de 100 á 130
DECHAMPS	de 100 á 125

Se vé, pues, que en general se considera suficiente calcular las obras de mampostería como para resistir una presión de 100 á 130 kilógramos por metro cuadrado.

Esto no quiere decir que no existan presiones superiores á las indicadas. Antes, por el contrario, en Buenos Aires se ha registrado como presión máxima la de 238 kilógramos por metro cuadrado.

En el Ferrocarril del Sud, en Francia, han sido volteados wagones por un viento que desarrollaba una presión de 254 kilógramos por metro cuadrado. En Alemania del Norte se han constatado presiones hasta de 198 kilógramos por metro cuadrado. El Observatorio Real de Bruselas registró el 19 de Noviembre de 1880, una presión de 176 kilógramos por metro cuadrado.

Lévy indica como presión máxima la de 273 kilógramos por metro cuadrado.

La caída del puente de Dundee, sobre el golfo Tay, en Escocia, dió lugar al estudio de una comisión especial que fijó para el cálculo de puentes y viaductos una presión máxima del viento de 273,43 kilógramos por metro cuadrado.

A pesar de este informe, Résal (1) opina que la cifra de 273 kilógramos por metro cuadrado sólo debe adoptarse en viaductos muy elevados que atraviesen valles encajonados, en los que el viento alcanza una velocidad excepcional. En general, considera suficiente la cifra de 180 kilógramos por metro cuadrado indicada por Nordling.

En los Estados-Unidos se han observado presiones mayores.

La caída del puente sobre el Tennessee, del Ferrocaril East Tennessee, debió ser producida por un viento á lo menos de 500 kilógramos por metro cuadrado.

En Sidney (Australia) un temporal desarrolló en 1876 una fuerza que se avalúa en 570 kilógramos por metro cuadrado.

Se vé, por los datos anteriores, que la presión que generalmente se adopta de 120 kilógramos por metro cuadrado es algo pequeña, y es conveniente tomarla más elevada. Así se ha hecho, en efecto. Para el puente suspendido del East-River, entre Nueva-York y Brooklyn, se ha tenido en cuenta una presión de 200 kilógramos por metro cuadrado; para el puente en arco de San Luis, sobre el Mississipi, se ha admitido 244 kilógramos por metro cuadrado; fi-

(1) Résal, *Ponts métaliques*, París, 1885, página 72.

nalmente, para el puente del Forth, en Escocia, se ha impuesto la presión de 288 kilógramos por metro cuadrado.

Ser indica para el cálculo de chimeneas una presión de 270 kilógramos por metro cuadrado.

Duclout cree que basta tomar el máximo de 250 kilógramos por metro cuadrado.

Flamant (1) después de indicar presiones hasta de 455 kilógramos por metro cuadrado, considera que basta tomar la presión máxima de 280 á 300 kilógramos para aquellas construcciones cuya caída sea desastrosa, pues en los casos generales será más económico reconstruir la obra, en el caso poco probable de un derrumbe, que construirla desde el principio con gran costo para estar á cubierto de esa eventualidad.

La torre Eiffel ha sido construida para resistir una presión máxima de 400 kilógramos por metro cuadrado.

El nuevo depósito de agua en Burdeos resiste sólo 170 kilógramos por metro cuadrado.

Lo que puede deducirse, en general, es que la cifra de 120 kilógramos por metro cuadrado es pequeña, y esto ha venido á demostrarlo últimamente la práctica, pues una tormenta que ha tenido lugar en Inglaterra á principios de este año (1894) ha destruido un gran número de chimeneas de fábricas.

En la República Argentina faltan los datos para poder decir con exactitud qué presión debe adoptarse. Como he dicho anteriormente la mayor que se conoce es de 238 kilógramos por metro cuadrado.

En general, puede creerse que las presiones han de ser superiores á las europeas. En la provincia de Buenos-Aires, por ejemplo, tan plana y desprovista de árboles, los vientos alcanzan una gran violencia. La Inspección general de las Obras del Puerto exige una resistencia á 300 kilógramos por metro cuadrado. La Comisión de Obras de Salubridad de la Capital avalúa en 240 kilógramos por metro cuadrado la presión máxima, según datos que hemos podido conseguir.

Nuestro programa pide 350 kilógramos por metro cuadrado y como indica que deben ser preferidos los métodos gráficos de cál-

(1) A. Flamant, *Statique et résistance des materiaux*, París, 1886, páginas 89 y 90.

culo, seríamos conducidos á aceptar la chimenea designada con el número 3.

Creemos, sin embargo, más conveniente adoptar la designada con el número 2, que nos da una economía de 2760 pesos, siendo su costo algo menos de la dos terceras partes de la número 3.

Además, en todos los casos de la práctica se admite que la mampostería de las chimeneas trabaje hasta 2 kilógramos por centímetro cuadrado á la tracción.

Admitiendo esta posibilidad, la chimenea número 2 resiste perfectamente los 350 kilógramos por metro cuadrado, pues ha sido calculada analíticamente para ello, como pasaremos á exponer.

Cálculo analítico de la chimenea

Admitiendo, como hemos dicho, el trabajo de la mampostería á la tracción, la chimenea que proponemos resiste perfectamente los 350 kilógramos por metro cuadrado que exige el programa.

En efecto, sus dimensiones, han sido calculadas por el siguiente método analítico que expone Ser en su *Traité de Physique industrielle,* París, 1888.

Si se toma el espesor de un ladrillo para el rodillo más elevado y designando con R_0 el diámetro exterior superior, con r_0 el superior interior, por ρ_0 el radio medio superior y con H la altura, tendremos:

$R_0 = 0{,}60$ metros $\qquad r_0 = 0{,}30$ metros

$\rho_0 = 0{,}30 + 0{,}075 = 0{,}375$ metros $\qquad H = 25$ metros.

Vamos á calcular el relex exterior mínimo para la presión de 350 kilógramos por metro cuadrado ó sea $p = {}^2/_3 \times 350$ kilógramos por metro cuadrado $= 233$ kilógramos por metro cuadrado, y suponiendo que $\delta = 1900$ kilógramos por metro cúbico, sea el peso del metro cúbico de mampostería.

Por consideraciones que sería largo desarrollar, Ser llega á la fórmula siguiente que da el valor m_0 del relex exterior mínimo :

$$m_0 = \frac{1}{H}\left(-\frac{3\,R_0}{2} + \sqrt{A - a + 3\,\rho_0^2 - \frac{R_0^2}{4}}\right) \qquad (1)$$

El valor $A - a$ que figura en ella está dado por la relación

$$A - a = \frac{R}{x} \frac{p\,H}{\pi\,\delta} \left(\frac{2\,R_o}{R_o + m_o\,H} + 1 \right) \qquad (2)$$

En ambas fórmulas x es la distancia al eje desde el punto en que la curva de las presiones corta á la base considerada:

$$A = R^2 + R_o^2 + RR_o$$

$$a = \rho^2 + \rho_o^2 + \rho\rho_o$$

R = radio exterior de la base; R_o = radio exterior en el vértice

$$\rho_o = r_o + \frac{d}{2}$$

$$\rho = r - \frac{d}{2}$$

Siendo d el saliente interior de cada rodillo, r el radio interior de la base, y r_o el radio interior en el vértice.

Ahora bien, como la expresión (2) depende de m_o la (1) no puede dar inmediatamente el valor exacto de dicho relex mínimo m_o, hay, pues, que proceder por aproximaciones sucesivas.

Demos á m_o el valor provisorio

$$m_o = 0{,}045$$

y teniendo en cuenta que es criterio suficiente de resistencia el que la relación $\frac{R}{x}$ sea igual á 2, tendremos para $A - a$ el valor siguiente:

$$A - a = 2 \times \frac{233 \times 25}{3{,}14 \times 1900} \left(\frac{1{,}20}{0{,}6 + 0{,}045 \times 25} + 1 \right)$$

$$= 1{,}93 \left(\frac{1{,}20}{1{,}125} + 1 \right) = 3{,}2617$$

sustituyendo en (1) se tiene

$$m_o = \frac{1}{25} \left(-\frac{1{,}80}{2} + \sqrt{3{,}2617 + 3 \left(\overline{0{,}375}^2 - \frac{\overline{0{,}60}^2}{4} \right)} \right)$$

$$m_o = 0{,}0376$$

llevando este valor á (2) obtenemos

$$A - a = 3{,}4161$$

y reemplazando de nuevo

$$m_o = 0{,}039$$

luego el relex mínimo podría ser 0,04.

Pero es posible, y así sucede generalmente, que no sea la base la sección más peligrosa; ésta se halla en general á la mitad de la altura.

Calculemos el relex mínimo á la distancia de 10 metros á partir del vértice.

Tendremos, tomando primero

$$m_o = 0{,}04$$

$$A - a = 2 \times \frac{233 \times 10}{3{,}14 \times 1900} \left(\frac{1{,}20}{0{,}6 + 0{,}04 \times 10} + 1 \right) = 1{,}7160$$

sustituyendo

$$m_o = \frac{1}{10} (- 0{,}9 + \sqrt{1{,}7160 + 0{,}1407}) = 0{,}046$$

reemplazando de nuevo

$$A - a = 1{,}6611$$

luego

$$m_o = 0{,}045$$

Por consiguiente, aquí el relex mínimo sería 0,045.

Para mayor seguridad hemos adoptado como relex exterior 0,048.

Vamos, pues, á calcular las demás dimensiones de la chimenea con el relex adoptado

$$R = 0{,}60 + 0{,}048 \times 25 = 1{,}80$$

$$A = 0{,}3600 + 3{,}2400 + 1{,}08 = 4{,}68$$

$$A - a = 1{,}15 \left(\frac{1{,}20}{1{,}80} + 1 \right) = 3{,}2030$$

luego

$$a = 4{,}68 - 3{,}2038 = 1{,}4762$$

ρ, que es el radio medio de la base, está dado por la fórmula

$$\rho = -\frac{\rho_o}{2} + \sqrt{a - \frac{3}{4}\rho_o^2}$$

luego será

$$\rho = -\frac{0{,}375}{2} + \sqrt{1{,}4762 - \frac{3}{4}\overline{0{,}375}^2} = 0{,}983$$

el relex medio interior está dado por

$$m_1 = \frac{\rho - \rho_o}{H}$$

luego tendremos

$$m_1 = \frac{0{,}983 - 0{,}375}{25} = 0{,}024$$

Calculemos ahora la altura máxima h de cada rodillo que está dada por la fórmula

$$h = \frac{d}{m - m_1}$$

en que d es el saliente interior de cada rodillo é igual á 15 centímetros en nuestro caso.

Tendremos, pues

$$h = \frac{0{,}15}{0{,}048 - 0{,}024} = 6{,}25$$

Según la fórmula anterior podríamos dividir la altura total en 4 rodillos de 6,25 metros cada uno.

En estas condiciones la chimenea no tendría suficiente estabilidad.

En efecto, para la sección que está á 12,50 delv értice hemos calculado la relación $\frac{R}{x}$ la cual resulta

$$\frac{R}{x} = \frac{1,21}{5,22} = 0,23$$

y como debe ser $\overline{\gtrless}$ 2 se vé que no está satisfecha esta condición.

El esfuerzo de tracción en esa misma sección resultaría igual á 19,357 kilógramos por centímetro cuadrado, lo cual es algo elevado.

Por ello hemos adoptado 5 rodillos de 5 metros de altura cada uno.

Con todos los elementos calculados se ha formado el cuadro general que se hallará más adelante.

Los valores que en él se encuentran han sido calculados por las fórmulas siguientes, ó bien tienen los significados que á continuación se expresan:

$h =$ altura de cada rodillo,
$\Sigma\, h = y =$ alturas acumuladas hasta el vértice de la chimenea,
$R =$ radio exterior en la base de cada trozo,
$e =$ espesor de mampostería,
$f = p\,(R_o + R)\,h =$ presión del viento en cada rodillo,
$F = p\,(R_o + R)\,y =$ presión del viento en la parte de la chimenea superior á la sección considerada,
$l = \dfrac{R + 2\,R_o}{3\,R + R_o} =$ distancia del centro de gravedad hasta la base,
$\mu = F\,l = \dfrac{py^3}{3}\,(R + 2\,R_o) =$ momento de caida bajo la acción del viento.
$n = \pi\,\delta\,he\,(R_o + R - e) =$ peso de cada rodillo
$N = \pi\,\delta\,\Sigma\,he\,(R_o + R - e) =$ pesos acumulados,
$x = \dfrac{py^2}{3\,N}\,(2\,R_o + R) =$ distancia desde el punto en que la curva de las presiones corta á cada sección hasta el eje de la chimenea,
$\dfrac{R}{x} =$ coeficiente de estabilidad que debe ser mayor que 2,
$r =$ radio interior en cada base
$\Omega =$ sección anular en las bases
$\dfrac{N}{\Omega} =$ presión que soporta la mampostería por metro cuadrado en las diferentes secciones
$\text{Max}\,S_1 = \dfrac{N}{\Omega}\left(1 + \dfrac{4\,R\,x}{R^2 + r^2}\right) =$ presión sobre la arista exterior izquierda,

$$\text{Max } S^1 = \frac{N}{\Omega}\left(1 - \frac{4\,R\,x}{R^2 + r^2}\right) = \text{presión sobre la arista exterior de-}$$

recha.

Damos en seguida el cuadro que contiene todos estos elementos de estabilidad de la chimenea, calculados para los 5 rodillos en que se halla dividida.

	I	II	III	IV	V
Altura (h), metros.....	5	5	5	5	5
Alturas acumuladas ($\Sigma h = y$), m.	5	10	15	20	25
Radio exterior en cada base (R), metros.....	0.84	1.08	1.84	1.56	1.80
Espesor de mampostería (e), m.	0.30	0.45	0.60	0.75	0.90
Presión del viento en cada rodillo (f), kilógramos.....	1101	1468	1836	2023	2573
Presión del viento (F), kg.....	1101	2569	4405	6428	9001
Distancia del centro de gravedad á la base (l), metros.....	2.360	4.520	6.555	8.500	10.400
Momento de caida (μ), kg.....	2598	11612	28875	54630	98610
Peso de cada rodillo (n), kg.....	10195	19340	32197	47623	66002
Pesos acumulados (N), kg.....	10195	29535	61732	109355	175357
Distancia de la curva de presiones al eje (x), metros.....	0.254	0.393	0.467	0.499	0.528
Coeficiente de estabilidad $\left(\frac{R}{x}\right)$..	3.30	2.70	2.80	2.90	3.30
Radio interior en cada base (r), m	0.54	0.63	0.72	0.81	0.90
Sección anular (Ω), m².,.....	1.2999	2.4162	3.8433	5.8953	7.6302
Presión de la mampostería $\left(\frac{N}{\Omega}\right)$, kilógr. por metro cuadrado..	7842	12306	16245	18530	23070
Presión sobre la arista exterior izquierda (max. S_1) kg. por m².	14112	25596	33984	37134	44525
Presión sobre la arista exterior derecha (max. S^1) kg. por m².	1568	—484	—1494	—74	1614

$H = 25$ m. $r_o = 0.30$ m. $R_o = 0{,}60$ m.

Se ve por el examen del cuadro que todas las condiciones de estabilidad están perfectamente llenadas.

La relación $\frac{R}{x}$ es siempre mayor que 2, siendo 2,7 su menor valor.

La presión máxima es de 44525 kilógramos por metro cuadrado, es decir, 4,45 kilógramos por centímetro cuadrado y como la presión que puede soportar la mampostería de buena calidad es de 16 kilógramos por centímetro cuadrado, y nunca es menor de 10 kilógramos por centímetro cuadrado, se vé que la seguridad es completa.

Finalmente el mayor esfuerzo de tracción es de 1494 kilógramos por metro cuadrado, ó sea 0,149 kilógramos por centímetro cuadrado, siendo así, que se admite corrientemente que la mampostería puede resistir 1,5 kilógramos por centímetro cuadrado.

Del cálculo analítico anterior se deduce que la chimenea adoptada en nuestro proyecto se halla perfectamente dentro de las condiciones de estabilidad exigidas por el programa, admitiendo, como sucede siempre en la práctica, que ella trabaje á la extensión en cierta parte de sus secciones.

El cálculo gráfico con su limitación de encerrar la curva de presiones dentro del núcleo central y con la hipótesis de sustituir los centros de gravedad por los puntos medios de las alturas de los trapecios nos conducía á dimensiones exageradas.

Construcción de la chimenea

En las chimeneas de altura superior á 15 metros la construcción se efectúa por medio de un andamiaje volante que se apoya en la cima de la parte construida.

Á medida que se adelanta la construcción se sueldan en la masa de la mampostería unos escalones de fierro, uno de los cuales está dibujado detalladamente en la lámina V. La distancia vertical entre estos escalones varía de 30 á 50 centímetros y constituyen una escalera que permite á los obreros alcanzar el andamio en el curso de la construcción y que quedan luego para facilitar la limpieza y refacción de la chimenea.

El aparejo que se emplea en las chimeneas es variable.

Hemos adoptado el que figura en la lámina, el cual presenta la ventaja de requerir sólo para el paramento el uso de ladrillos especiales, pudiendo ser comunes los interiores.

La subida de los materiales se efectúa generalmente por la parte interior, sirviéndose de una polea situada en la cima, al través de

la cual pasa un cable que se enrrolla por una de sus extremidades en un torno situado en tierra. La otra extremidad del cable está provista de ganchos para la subida de los materiales.

La inclinación adoptada para los paramentos se observa y mantiene por medio de gabarits trapezoidades de 2 metros de largo más ó menos, uno de cuyos lados mayores se coloca verticalmente por medio de una plomada de que está provisto el aparato. Colocado este lado vertical, el otro lado mayor sigue la inclinación del paramento.

Es frecuente colocar de distancia en distancia aros de fierro en la parte exterior de la chimenea y así se han indicado en la lámina.

En las chimeneas bien construidas pueden suprimirse sin inconveniente alguno y aún á veces con ventaja, pues su desigual dilatación suele comprometer la estabilidad de la construcción.

En la lámina se halla dibujada la extremidad del canal conductor del humo, el cual está también provisto de una escalera que permite el acceso al interior del canal y de la chimenea. El canal desemboca unos 50 centímetros más arriba del fondo de la chimenea para que puedan depositarse en esta depresión el hollín y cualquiera otra substancia extraña sin molestar el tiraje. Tanto el canal conductor como la parte inferior de la chimenea están revestidos de ladrillos refractarios.

Cuando desembocan varios canales en una chimenea se recurre á tabiques verticales que dirigen paralelamente las corrientes gaseosas evitando su choque. En nuestro caso no hemos necesitado de ellos.

La parte superior de la chimenea debe recubrirse para evitar la filtración de las lluvias al mismo tiempo que se da más cohesión á las últimas hiladas. Se emplean para ello cubiertas de fundición ó de plomo.

Las de fundición consisten en un cierto número de chapas que se ensamblan entre sí, según diversos dispositivos.

Hemos preferido la cubierta de plomo, que consiste simplemente en una lámina anular de 3 milímetros de espesor, que se rebate á martillo al interior y al exterior.

Todos estos detalles pueden verse en la lámina V.

En ella figura también el aspecto general de la chimenea.

Hemos adoptado una chimenea sin pedestal y sin capitel, que reduce en lo posible el cubo de mampostería.

Resulta de un aspecto bastante pesado, pero esto no debe extra-

ñar si se recuerda que está calculada para resistir una presión del viento triple ó por lo menos doble de la que generalmente se tiene en cuenta en este género de cálculos.

El colocar un capitel cuando el programa supone la construcción expuesta á tan violentos huracanes, hubiera sido muy peligroso para la estabilidad, por el aumento de superficie que produciría precisamente en el sitio más peligroso.

III

DEPÓSITOS

Galpones para depósito de la piedra de cal y combustibles

Se pide expresamente en el programa que se proyecte depósitos para la piedra de cal, la cal viva y el combustible.

El único que se necesita de estos depósitos es el destinado á la cal viva, que efectivamente debe abrigarse de la intemperie.

En cuanto á los depósitos de la piedra de cal y del combustible son de muy escasa utilidad. En efecto, la piedra de cal no sufre nada con permanecer á la intemperie.

La influencia de las lluvias está lejos de serle nociva.

Antes, por el contrario, se ha observado que «cualquiera que sea el método para cocer la cal, la introducción de vapor de agua y el pasaje de una masa de aire considerable en el horno, facilitan el desprendimiento de anhidrido carbónico» (1).

Duquesnay (2) es aún más explícito.

«La expulsión del anhidrido carbónico del calcáreo», dice, «es facilitada por la producción de vapor de agua en medio de la masa. Gay Lussac, ha puesto este hecho en evidencia por medio de un experimento fácil de reproducir. Basta introducir un fragmento de calcáreo en un tubo que se lleva gradualmente á la temperatura á la cual comienza el desprendimiento de ácido carbónico y que se

(1) Lejeune, *Guide du chaufournier*, Paris, 1886, página 72.
(2) Duquesnay, libro citado, páginas 16 y 17.

abandona en seguida al enfriamiento hasta el rojo obscuro, de manera que se detenga completamente todo desprendimiento; si en este instante se hace pasar vapor de agua á través del tubo el ácido carbónico aparecerá de nuevo en cantidad bastante grande.

« En una palabra, el desprendimiento del gas cesará cada vez que se detenga la corriente de vapor de agua y comenzará inmediatamente que se restablezca dicha corriente.

« Este papel del vapor de agua es perfectamente conocido por los horneros, que prefieren siempre, para la cocción, las piedras recién extraídas, á aquellas que, por una larga exposición al aire han perdido su agua de cantera.

« Cuando se ven obligados á recurrir á estas últimas encuentran que *hay aún ventaja en rociar las piedras á pesar del calor que absorbe la evaporación de esta agua.* »

Durand-Claye (1) y R. Jagnaux (2), se expresan en el mismo sentido.

El *Dictionnaire de chimie* de Wurtz, en su artículo *Chaux* (página 849) dice, « Así, pues, para acelerar la cocción es bueno emplear la piedra de cal húmeda y regarla con agua de tiempo en tiempo ».

Payen (3) se expresa en los siguientes términos:

« Es necesario emplear la piedra húmeda ó mojarla si estuviera seca. »

En la fábrica del señor Cerrano en Palermo, en las que el mismo señor posee en Córdoba, en el Paraná y en La Plata, en las grandes usinas francesas del Teil y de Paviers, en la fábrica La Forte y Compañía (4), en resumen, en ninguna de las fábricas de cal que hemos podido ver ó de que hemos tenido conocimiento existe un depósito para la piedra de cal.

No nos ha sido posible darnos cuenta con qué objeto exige el programa la construcción de dicho depósito. ¿Qué ventaja puede resultar para las piedras que tal vez proceden de canteras á flor de tierra, donde han estado expuestas durante larguísimos períodos geológicos, á todas las inclemencias atmosféricas, qué provecho puede obtenerse para ellas, encerrándolas durante un breve tiempo en un galpón?

(1) Durand-Claye, libro citado, página 203.
(2) R. Jagnaux, *Traité de minéralogie appliquée*, Paris, 1885, página 362.
(3) Payen, *Précis de chimie industrielle*, París, 1862, página 547.
(4) Oppermann, Marzo, 1871, página 46.

No podemos explicarnoslo.

Sin embargo, como la exigencia del programa es esplícita hemos proyectado el depósito.

Si con él quiere conseguirse que no pierdan el agua de cantera hay que confesar que el procedimiento es algo caro.

Salvando, pues, nuestra responsabilidad por las razones anteriormente expuestas se ha proyectado un galpón de 8 metros de ancho por 25 metros de largo, en el cual, haciendo montones de 2 metros de alto, podrán guardarse 400 metros cúbicos de piedra de cal, es decir, lo necesario para cerca de medio mes de fabricación.

La planta de este galpón se halla en la vista general de la fábrica y su corte transversal en la misma lámina VIII.

Su techo es calculado en detalle en la lámina VI. Más adelante se explica cómo se procedió para calcularlo.

Iguales observaciones pueden hacerse respecto á la poca utilidad de un galpón de depósito para el combustible. Ya sea éste leña ó carbón de piedra, es absolutamente innecesario abrigarlo de la intemperie. Este último podría protegerse en todo caso contra los robos á que induce su elevado valor.

Para satisfacer la exigencia del programa, proyectamos también este depósito, asignándole las mismas dimensiones que el anterior, es decir, 8 metros de ancho por 25 metros de largo.

Puede también verse en el plano general; su techo es del mismo tipo calculado en la lámina VI.

Depósito para la cal viva

En las fábricas de cal es conveniente, en cuanto sea posible, vender inmediatamente la cal viva, pues al depositarla se va apagando poco á poco por efecto de la humedad del aire que absorbe con avidez. El anhidrido carbónico de la atmósfera se combina también con la cal, volviéndola al estado de carbonato. Pero como no es posible combinar la venta de manera que tenga inmediata salida todo el producido de la fábrica se construye siempre un local apropiado para conservarla en las mejores condiciones.

En último caso se apaga la cal en la misma fábrica, y se expende en esta nueva forma.

La conducción de la cal apagada es más ventajosa que la de la cal

viva, pues no hay que tomar con ella precauciones especiales para protegerla contra las lluvias.

En efecto, cuando se transporta cal viva y ésta recibe una lluvia, el aumento de volumen y temperatura que experimenta puede llegar á destruir los vehículos que se empleen.

Por el contrario, es conveniente expenderla viva, puesto que la cal apagada debe pagar gastos de transporte por el agua que aumenta su peso.

Hemos proyectado, pues, en nuestra fábrica, dos galpones: uno para conservarla viva, y otro para apagarla y guardarla en este estado.

Las dimensiones que se dan á estos depósitos varían mucho según las condiciones del mercado que tenga la usina.

Es evidente que una fábrica que tenga gran demanda, sostenida de una manera continua, requerirá pequeños depósitos, mientras que aquella en que la demanda es irregular, teniendo fuertes pedidos, separados por intervalos de inactividad en los negocios se verá en la precisión de edificar almacenes de gran capacidad.

Citaremos los pocos datos que hemos conseguido á este respecto.

En la fábrica de La Forte y Compañía (Oppermann, página 46, Marzo, 1871) que tiene 60 toneladas de producción diaria existe una cámara de extinción de 1800 metros cúbicos de capacidad.

La usina de Paviers (1) posée dos grandes depósitos de 472 metros cuadrados de superficie. No nos ha sido posible conocer su producción diaria.

La fábrica francesa de Marans, cuya producción tampoco conocemos, tiene un depósito de 480 metros cuadrados, y un galpón de extinción y pulverización con una superficie de 956 metros cuadrados (2).

Nosotros, para proyectar los depósitos, nos hemos fundado en las consideraciones siguientes:

La cal que se desea conservar viva se almacena en montones que forman una arista central y cuyas superficies laterales tienen el talud propio de la cal; equivalen más ó menos en nuestro caso á montones de 2 metros de altura. Luego se recubren con una capa

(1) Veáse Durand-Claye, obra citada, página 223.

(2) C. Grange, *Chaux et sels de chaux appliquées à l'art de l'ingénieur*, París, 1894, página 83.

de cal apagada en polvo que penetra entre los intersticios de las piedras y las protege contra las influencias exteriores.

Las 20 toneladas diarias que la fábrica produce ocupan próximamente 25 metros cúbicos. Suponiendo que se conserve como cal viva la producción de unos quince días se requerirán 400 metros cúbicos ó sea una superficie de 200 metros cuadrados, recordando que la altura puede avaluarse en 2 metros. Como se dan 8 metros de ancho al galpón, tendremos 25 metros para su longitud. Reservando un camino de dos metros deberemos aumentar en 50 metros cuadrados su superficie.

Por ello hemos fijado en 8 × 30 metros las dimensiones del depósito de cal viva.

Cámara de extinción

Para poder conservar apagada la cal restante reservamos para ella un local especial.

El procedimiento actualmente usado para apagar la cal consiste en extenderla en capa delgada y regarla abundantemente con agua por medio de una manga de riego provista de flor. Se derraman unos 30 litros por metro cúbico de cal.

Dásela vuelta, en seguida, con palas y se vuelve á regar con igual cantidad de agua.

Se deposita después en montones de 2 metros de altura y así permanece de 5 á 10 días, pasados los cuales la extinción es completa.

Luego puede pasarsela por un tamiz para desembarazarla de las partes que no han sido bien cocidas ó que se han vitrificado por exceso de calor.

En las fábricas que venden exclusivamente cal apagada hay aparatos complicados para cernir la cal, separar los cuerpos extraños, desmenuzarlos, á fin de que sea posible agregarlos á la cal de inferior calidad, etc.

Como no se piden estos dispositivos en el programa, hemos considerado que no teníamos obligacion de dibujarlos é indicarlos detalladamente.

En la página 222 de la obra de Durand-Claye, anteriormente citada, están prolijamente dibujadas las instalaciones que llenan este objeto en la gran usina francesa de Paviers.

La cámara de extinción proyectada tiene una área cubierta de 8 × 36 metros. Se destinarán 8 × 10, ó sea 80 metros cuadrados para apagar la cal y los 208 metros cuadrados restantes para depósito en montones de 2 metros de alto.

Tendremos así capacidad para 416 metros cúbicos — 52 metros cúbicos. Estos 52 metros cúbicos representan un camino lateral de 2 metros de ancho.

Los 364 metros cúbicos de cal apagada que se pueden almacenar representan próximamente la producción de unos 14 días.

De manera que es posible conservar en la fábrica el producto de un mes: el resultado de quince días en forma de cal viva, y el de catorce días como cal apagada.

Creemos que esta capacidad es suficiente aún en los casos más desfavorables, sin considerarla excesiva.

Cálculo del techo de los galpones

Los depósitos de cal viva y apagada, así como los galpones para la piedra de cal y el combustible, que el programa nos obliga á proyectar, van recubiertos de un techo que debe tener 8 metros de luz.

Hemos proyectado un techo de hierro galvanizado de canaleta, sostenido por armaduras Polonceau de hierro.

Adoptando el hierro de canaleta de 9 diezmilímetros de espesor tendremos que la cubierta del techo pesa 9,70 kilógramos por metro cuadrado (1). La pendiente que debe adoptarse es de 25° para evitar las filtraciones.

Para el cálculo del techo debemos considerar la carga permanente que sobre él actúa, debida al peso propio de la cubierta y al peso de las armaduras metálicas, que la soportan, y además una carga accidental producida por la acción del viento. Como en la parte más poblada de la República Argentina es desconocida la nieve no debemos preocuparnos de su peso. En vista de esta ausencia de nieve creemos que podría disminuirse la inclinación del techo, con lo que presentaría éste menor superficie expuesta al

(1) H. Dechamps, *Construction des charpentes métaliques*, Liège, 1888, página 311.

viento, sin embargo, nos atendremos á las cifras corrientes en construcción conservando la inclinación de 25°.

En cuanto al viento, adoptaremos la misma presión de 350 kilógramos por metro cuadrado que exige el programa, para el cálculo de la chimenea, aun cuando es muchísimo mayor que la generalmente usada (veáse página 153 y siguientes).

La separación de las armaduras varía generalmente entre $^1/_5$ y $^1/_3$ de la luz, de modo que en nuestro caso estará comprendido entre 2 metros y 3,33 metros.

Adoptando 3 metros tendremos 8 tramos para los galpones de piedra de cal y combustible, 10 para el depósito de cal viva, y 12 para el de cal apagada.

Comenzaremos por calcular el espacio entre las viguetas que soportan directamente las chapas.

Las chapas del comercio tienen dimensiones que varían entre 1 metro y 2,5 metros de longitud, luego teniendo en cuenta que el recubrimiento debe ser de 10 centímetros, la separación máxima de las viguetas sólo podrá alcanzar á 2,40 metros.

La longitud de cada vertiente será $\frac{8 \text{ m.}}{2 \cos 25^\circ} = 4{,}413$ m.

Dividiendo cada vertiente en dos porciones, tendremos:

$$\frac{4{,}413 \text{ m.}}{2} = 2{,}206 \text{ m.}$$

Se vé que esta separación entre viguetas es posible.

Cálculo de las viguetas.—El sistema de cubierta exige que las viguetas sean colocadas normalmente al par.

Vamos á calcular la vigueta intermedia. Llamando p, al peso propio de la vigueta, c al peso por metro cuadrado de la cubierta, D á la distancia entre armaduras, l la separación de las viguetas, y α el ángulo del techo, tendremos que las resultantes V_o de las fuerzas permanentes normales al par y V_1 de las accidentales estarán expresadas por las fórmulas siguientes:

$$V_o = [pD + clD] \cos \alpha$$

$$V_1 = 350 \text{ sen}^2 25^\circ + lD$$

pD, es el peso propio de la vigueta, clD, el peso de la cubierta que sobre ella reposa.

El valor de V_1 representa la componente normal de la presión del viento de 350 kilógramos por metro cuadrado que choca horizontalmente contra el techo.

Sustituyendo por los valores conocidos y avaluando provisoriamente á *p*, en 20 kilógramos por metro lineal, tendremos

$$V_o = [20 \text{ kgm}^{-1} \times 3 \text{ m.} \times 9{,}70 \text{ kgm}^{-2} \times 2{,}206 \text{ m.} + 3 \text{ m.}] \times 0{,}90631 = 112{,}559 \text{ kg.}$$

$$V_1 = 350 \text{ kgm}^{-2} \times 0{,}\overline{42262^2} \times 2{,}206 \text{ m.} \times 3 \text{ m.} = 413{,}69 \text{ kgm.}$$

$$V = V_o + V_1 = 526{,}250 \text{ kg.}$$

La resultante de las fuerzas permanentes paralelas al par será con las mismas notaciones que hoy

$$H = [pD + clD] \text{ sen } \alpha$$

La acción del viento paralela al par no influye sobre la construcción.

Sustituyendo, tenemos:

$$H = [20 \text{ kgm}^{-1} \times 3^m \times 9{,}70 \text{kgm}^{-2} \times 2206 \text{ m.} \times 3 \text{ m.}] \times 0{,}42262 = 52{,}467 \text{ kg.}$$

Podemos considerar la vigueta como simplemente apoyada en sus extremos.

El momento de flexión $\mathbf{m}'$ de las fuerzas normales al par, que están uniformemente repartidas será:

$$\mathbf{m}' = \frac{VD}{8} = \mathbf{m}_o' + \mathbf{m}_1'$$

siendo el de las permanentes

$$\mathbf{m}_o' = \frac{V_oD}{8} = 42{,}202 \text{ kgm.}$$

y el de las accidentales

$$\mathbf{m}_1' = \frac{V_1D}{8} = 155{,}133 \text{ kgm.}$$

luego $\mathbf{m}'$ será

$$\mathbf{m}' = 197{,}335 \text{ kgm.} = 197335 \text{ kgmm.}$$

El momento de flexión $\mathbf{m}''$ de las fuerzas paralelas tendrá por valor:

$$\mathbf{m}'' = \frac{HD}{8} = 19{,}600 \text{ kgm.} = 16600 \text{ kg. mm.}$$

Calculemos ahora el módulo de resistencia que deberá tener la vigueta para resistir las fuerzas normales.

Este será:

$$W' = \frac{I'}{v} = \frac{\mathbf{m}_o}{\rho_o} + \frac{\mathbf{m}_1}{\rho_1}$$

Adoptando para ρ_o y ρ_1 los valores 1400 y 830 respectivamente (1) tendremos;

$$W' = \frac{4220{,}2}{1400} + \frac{15513{,}3}{830} = 21{,}741 \text{ cm}^3$$

El módulo de resistencia para las fuerzas paralelas es:

$$W'' = \frac{1960}{1400} = 14 \text{ cm}^3$$

Por consiguiente se puede adoptar un perfil doble T de 90 milímetros de alto, 46 milímetros de ancho, 4,2 milímetros de espesor de alma, 6,3 milímetros de espesor de alas, 9,15 centímetros cuadrados de superficie de sección, 7,1 kilógramos por metro lineal de peso, y cuyo módulo de resistencia W′ es de 26,2 centímetros cúbicos y el W″ es 1,9 centímetros cúbicos.

La vigueta superior y la inferior, no soportan más que la mitad de las cargas de la vigueta central.

Luego

$$\mathbf{m}'_o = 21{,}101 \text{ kgm.} \qquad \mathbf{m}'_1 = 77{,}566 \text{ kgm.}$$

y

$$\mathbf{m}'' = 9{,}800 \text{ kgm.}$$

(1) J. Duclout, *Resistencia de materiales*, Buenos Aires, 1886, página 152.

Por consiguiente los módulos de resistencia serán

$$W' = \frac{2110,1}{1400} + \frac{7756,6}{830} = 10,87 \text{ cm}^3$$

y

$$W'' = \frac{980}{1400} = 0,7 \text{ cm}^3$$

Podemos adoptar una vigueta doble T de 90 milímetros de alto, 25 milímetros de ancho, 3,5 milímetros de espesor de alma, 4 milímetros de espesor de alas, 4,87 centímetros cuadrados de superficie de sección y peso de 3,80 kilógramos por metro lineal.

Ella tiene el módulo

$$W' = 11,79 \text{ cm}^3$$

y el

$$W'' = 0,77 \text{ cm}^3.$$

Como se puede ver, el peso efectivo de las viguetas es muy inferior al de 20 kilógramos por metro lineal que adoptamos para calcularlas, lo que hace que éstas tengan una resistencia más que suficiente.

Cálculo de las armaduras

Comenzaremos por estudiar la carga permanente que sobre ellas actúa.

Carga permanente.—Esta se compone del peso propio de la armadura, del de las viguetas y del peso de la cubierta que éstas llevan. El peso propio de la armadura puede calcularse aproximadamente por la fórmula:

$$p = KL^2D$$

en la que L es la luz de la armadura, D la distancia entre armaduras, y K un coeficiente que depende del sistema de la armadura. Generalmente se admite K = 1 por diferir poco de la unidad.

L y D se expresan en metros (1).

(1) Dechamps, obra citada, página 306.

Tendremos, pues, la carga permanente:

1° Peso propio de armadura $p = L^2D$ $= 8^2 \times 3 =$.....		192,00 kg.
2° Peso propio de las viguetas:		
2 viguetas intermedias de 7,1 kgm^{-1} ó sea $7,1 \times 3 \times 2 =$.....	42,6 kg.	
4 viguetas de 3,8 kgm^{-1} ó sea $3,8 \times 3 \times 4 =$.....	45,6 kg.	88,20 kg.
3° Peso de la cubierta $2 \times 3 \times 4,413$ $\times 9,7 =$.....		2568,37 kg.
Carga permanente.....		2848,57 kg.

Despreciaremos la diferencia de peso entre las viguetas intermedias y las extremas, y tendremos, por ser cuatro los espacios entre viguetas, que

$$\frac{2848,57}{4} = 712,14 \text{ kg.}$$

será la fuerza que soporta cada nudo intermedio y el de la cima.

El peso sobre cada apoyo será la mitad ó 356,07 kilógramos y la reacción total sobre cada apoyo es de 1424,28 kilógramos.

Tomando números redondos tendremos los indicados en la lámina VI, con lo que la carga total se eleva á 1440 kilógramos $\times 2 =$ 2880 kilógramos por avaluarse las cargas sobre los nudos intermedios y los de apoyo respectivamente en 720 y 360 kilógramos.

En realidad no hay más que considerar los esfuerzos en 1,3 y 1′ pues los que se ejercen en los apoyos se neutralizan con las reacciones que vienen asi á quedar reducidas á 1080 kilógramos. Con estas fuerzas se ha construido el Cremona de la plancha VI.

Hemos adoptado la escala de 1 centímetro = 100 kilógramos, para las fuerzas.

Resultan así los esfuerzos consignados en el siguiente cuadro:

Esfuerzos debidos á la carga permanente

Barras	Esfuerzos
0 — 2.....	+ 2320 kg.
0 — 1.....	— 2568 kg.
2 — 1.....	— 640 kg.
1 — 3.....	— 2255 kg.
2 — 3.....	+ 765 kg.
2 — 2'.....	+ 1555 kg.

Carga accidental.—La carga accidental depende sólo de la acción del viento, pues, como hemos dicho, no hay que considerar el efecto de la nieve en los alrededores de Buenos-Aires.

El caso más desfavorable es aquel en que el viento actúa normalmente á la longitud del techo.

Supondremos este caso, tomando un viento de 350 kilógramos por metro cuadrado, que actúe horizontalmente como indica el programa.

La proyección vertical del techo es:

$$h = 4 \text{ m.} \times tg\ 25^\circ \times 3 \text{ m.} = 1{,}865 \text{ m.} \times 3 \text{ m.}$$

Luego la acción del viento es:

$$3 \text{ m.} \times 1{,}865 \text{ m.} \times 35 \text{ kgm}^{-2} = 1958{,}25 \text{ kg.}$$

Este esfuerzo se reparte así:

979,13 kg. en el nudo 1

y

469,56 kg. en el nudo 3.

La acción sobre el nudo 0 no hay para qué considerarla, pues actúa directamente sobre el apoyo.

Este efecto del viento debe descomponerse en una acción normal y otra paralela al techo. El que debemos considerar es el esfuerzo normal. Este se obtiene por la descomposición gráfica indicada en la lámina VI para el nudo 1.

El efecto sobre 3 es la mitad del anterior.

Puede también hallarse directamente el esfuerzo del viento normal al techo por la fórmula

$$N = 350 \text{ sen}^2 25^\circ \times 3 \times 4{,}413 = 827{,}57 \text{ kg.}$$

es pues

413,78 kg. en el nudo 1

y

206,89 kg. en el 3

no tomando en cuenta como hoy la que actúa en 0.

Como las cargas ya no actúan simétricamente, las reacciones no son iguales. Las determinamos construyendo con el polígono de fuerzas y un polo O el funicular correspondiente. Trazando por el polo una paralela á la línea de cierre del funicular, dicha paralela determinará sobre el polígono de fuerzas dos segmentos que representan á escala las reacciones. Conocidas las reacciones podemos construir el Cremona que nos da los esfuerzos según las distintas barras.

Suponiendo ahora, el viento á la derecha, podríamos construir un tercer Cremona que nos daría valores poco diferentes de los anteriores.

Habrá pues, que calcular cada barra para resistir el mayor esfuerzo.

Estos resultados se consignan en el cuadro siguiente:

Barras	Viento izquierda	Viento derecha
0 — 2.....	+ 900	+ 390
0 — 1.....	— 815	— 550
2 — 1.....	— 420	0
1 — 3.....	— 815	— 550
2 — 3.....	+ 560	0
2 — 2'.....	+ 390	+ 390
3 — 2'.....	0	+ 500
3 — 1'.....	— 550	— 815
1' — 2'.....	0	— 420
1' — 0'.....	— 550	— 815
0' — 2'.....	+ 390	+ 900

Conocidos ahora todos los esfuerzos que actúan sobre las barras, podemos avaluar el mayor esfuerzo que se produce en cada barra el cual tendrá lugar cuando á la carga permanente se agregue el mayor efecto del viento.

Estos resultados se consignan en el cuadro que va en seguida:

Barras	Carga permanente	Mayor esfuerzo del viento	Esfuerzo máximo
0 — 2.....	+ 2320	+ 900	+ 3220
0 — 1.....	— 2568	— 815	— 3383
2 — 1.....	— 640	— 420	— 1060
1 — 3.....	— 2255	— 815	— 3070
2 — 3.....	+ 765	+ 500	+ 1265
2 — 2'.....	+ 1555	+ 390	+ 1945
3 — 2'.....	+ 765	+ 500	+ 1265
3 — 1'.....	— 2255	— 815	— 3070
1' — 2'.....	— 640	— 420	— 1660
1' — 0'.....	— 2568	— 815	— 3383
0' — 2'.....	+ 2320	+ 900	+ 3220

Con estos datos se procede al cálculo de las secciones de las barras.

Cálculo de las secciones de las barras

Vamos á emplear para este cálculo la fórmula de Winkler, modificada para techos (1)

$$F = \frac{P_o}{1400} + \frac{P_1}{830}$$

en la que F designa la sección,
P_o el esfuerzo debido á la carga permanente,
P_1 el del viento.

En ella se ha supuesto $\tau = 3500$ kilógramos por centímetro cuadrado, y se ha tomado 2,5 como coeficiente de seguridad para la carga permanente, y el del viento 1,3 veces mayor.

(1) J. Duclout, obra citada, página 152.

Como WEYRAUCH (1) indica algunos defectos de las fórmulas de WINKLER, hemos calculado á manera de comprobación las secciones de las mismas barras por medio de la fórmula siguiente:

$$R = 700 \left(1 + \frac{\psi}{2}\right) (2)$$

en la que $\psi = \frac{f \text{ mín.}}{f \text{ máx.}}$, la cual sirve para calcular la resistencia R admitida por cm^2 en el caso que sólo se produzca extensión ó compresión.

Las secciones están indicadas en el cuadro siguiente que abarca sólo la mitad de la armadura por ser ésta simétrica:

	SECCIONES EN CENTÍMETROS CUADRADOS		R KG. CM^{-2}
Barras	Winkler	Weyrauch	Weyrauch
0 — 2.....	2,741	4,03	798
0 — 1.....	2,815	4,31	784
2 — 1.....	0,963	1,27	833
1 — 3.....	2,591	3,88	791
2 — 3.....	1,148	1,51	833
2 — 2'.....	1,579	2,52	770

Puede verse por el cuadro, que todas las secciones halladas por la fórmula de WEYRAUCH son mayores que las que suministra la fórmula de WINKLER.

Necesitamos, además, conocer los momentos de inercia que requieren los pares y las bielas que deben resistir á la compresión.

Para calcular estos momentos usaremos la fórmula

$$\frac{Sl^2}{I} \leqq A$$

siendo

$$A = \frac{\pi^2 \varepsilon}{\tau}$$

(1) WEYRAUCH, *Stabilité des constructions en fer et en acier*, Paris, 1888, páginas 198 y 199.

(2) WEYRAUCH, obra citada, página 19.

S es la sección necesaria para resistir á la compresión simple,
l la longitud de la barra,
I el momento de inercia,
ε el coeficiente de elasticidad,
τ el coeficiente de ruptura inmediata.

Para hallar I, tendremos

$$I \geqq \frac{Sl^2}{A}$$

siendo A para el hierro

$$A = \pi^2 \frac{\varepsilon}{\tau} = \overline{3,14159}^2 \frac{2000000 \text{ kg. cm}^{-2}}{3600 \text{ kg. cm}^{-2}} = 5478$$

y para la fundición

$$A' = \overline{3,14159}^2 \frac{12000000 \text{ kg. cm}^{-2}}{2000 \text{ kg. cm}^{-2}} = 5922$$

con estas cifras resulta:

Para la barra 0 — 1

$$I \geqq \frac{2,741 \text{ cm}^2 \times \overline{220,6}^2 \text{ cm}^2}{5478} = 24 \text{ cm}^4$$

y para la 1 — 3

$$I \geqq \frac{2,596 \text{ cm}^2 \times \overline{220,6}^2 \text{ cm}^2}{5478} = 23 \text{ cm}^4$$

Según puede verse, hemos considerado á las barras como articuladas, siguiendo el consejo de Dechamps (obra citada, página 155).

Para la biela 1 — 2, que es de fundición, tendremos:

$$I \geqq \frac{0,963 \times \overline{105}^2 \text{ cm}^4}{5922} = 1,7 \text{ cm}^4$$

Estamos ahora en posesión de todos los elementos necesarios para adoptar los perfiles.

Tomaremos para los pares una sección simple T de 80 milímetros de alto por 80 milímetros de ancho, y 9 milímetros de espe-

sor. Tiene 10,9 centímetros cuadrados de sección y 75,1 centímetros á la cuarta potencia y 38 centímetros á la cuarta potencia, como momentos de inercia relativos á la paralela á la base que pasa por el centro de gravedad y al eje de simetría respectivamente.

Para la biela de fundición se adopta una sección en forma de cruz.

Si en una sección de esta forma se hace el espesor $e = 0,15\ l$, siendo l la mayor anchura de la sección, se tiene que el menor momento de inercia I es:

$$I = \frac{l^3 e + (l - e)\, e^3}{12} = 0,0127\ l^4 \text{ (1)}$$

Siendo 1,7 cm^4 nuestro momento de inercia tendremos

$$1,7 \text{ cm}^4 = 0,0127\ l^4$$

de donde

$$l^4 = \frac{1,7 \text{ cm}^4}{0,0127} = 134 \text{ cm}^4$$

luego

$$l = 3,31 \text{ cm.}$$

Tomaremos

$$l = 4 \text{ cm.}$$

El momento efectivo, es pues

$$I = \frac{4^3 \times 0,6 + 3,4 \times \overline{0,6}^3}{12} = 3,81 \text{ cm}^4$$

Para la barra 0 — 2 que trabaja á la extensión, se adopta la sección circular de 1 centímetro de radio lo que le da una superficie de 3,14 centímetros cuadrados, intermedia entre las que dan las fórmulas de Winkler y de Weyrauch.

Para la barra 2 — 3 que también trabaja á la tracción tendremos una sección circular de 7 milímetros de radio, que da una superficie de 1,53 centímetros cuadrados.

(1) Dechamps, obra citada, página 331.

Finalmente, para la 2 — 2′ que trabaja en el mismo sentido, adoptaremos 8 milímetros de radio, que nos dan una sección circular de 2 centímetros cuadrados intermedia entre las calculadas por las fórmulas que hemos empleado.

Como la armadura es simétrica valdrán los mismos perfiles para las barras correspondientes de la mitad derecha.

Hemos reunido todos estos resultados en el cuadro que vá en seguida:

BARRAS	SECCIONES CALCULADAS		Momento I Calculado	PERFIL ADOPTADO	Sección efectiva	Momento I Mínimo efectivo
	Winkler	Weyrauch				
	cm²	cm²	cm⁴	m.	cm²	cm⁴
0 — 2	2.741	4.03	—	0.020	3.14	—
0 — 1	2.815	4.31	2.4	0.080 / 0.080	10.90	38.00
2 — 1	0.963	1.27	1.7	0.040	4.44	3.81
1 — 3	2.591	3.88	23.0	0.080 / 0.080	10.90	38.00
2 — 3	1.148	1.51	—	0.014	1.53	—
2 — 2′	1.579	2.52	—	0.016	2.00	—

Remaches de la armadura

Vamos á calcular rápidamente los remaches de la armadura.

Como ésta es simétrica, nos limitaremos á calcular los de la mitad izquierda.

1° Ensambladura del par 0 — 1 con las chapas en el nudo 0.

El par está formado por una simple T, cuya alma debe remacharse con dos chapas que forman parte del asiento *(sabot)* de la

armadura. Los remaches trabajarán según dos secciones de corte. El esfuerzo máximo es de — 3383 kilógramos.

La resistencia que se toma para los remaches es

$$\frac{4}{5} \times 7{,}84 = 6{,}2 \text{ kilógramos por milímetro cuadrado}$$

La sección total de remachaduras será

$$\frac{3383 \text{ kg.}}{2 \times 6{,}2 \text{ kg. mm}^{-2}} = 273 \text{ mm}^2$$

Adoptamos remaches de 13 milímetros de diámetro.

La sección de cada uno es de 132 milímetros cuadrados.

Luego el número de remáches será

$$\frac{273 \text{ mm}^2}{132 \text{ mm}^2} = 2{,}07$$

Tomaremos pues, 3 remaches de 13 milímetros de diámetro.

2° Ensambladura del par 1 — 3 en el nudo 3.

Tomemos los mismos remaches anteriores.

Trabajan también según dos secciones de corte. Esfuerzo máximo = — 3070 kilógramos.

$$\frac{4}{5} \times 7{,}91 = 6{,}3 \text{ kilógramos por milímetro cuadrado}$$

$$\text{Sección total} = \frac{3070}{2 \times 6{,}3} = 243 \text{ mm}^2$$

$$\text{Número de remaches} = \frac{243}{132} = 1{,}8$$

ó sea dos remaches de 13 milímetros de diámetro.

3° Ensambladura del tirante 0 — 2 con las chapas en el nudo 0.

Esfuerzo máximo = + 3220.

$$\frac{4}{5} \times 7{,}98 = 6{,}4 \text{ kilógramos por milímetro cuadrado}$$

$$\text{Sección total de remaches } \frac{3220}{2 \times 6{,}4} = 251 \text{ mm}^2$$

Luego basta con un remache de 18 milímetros de diámetro que tiene 254 milímetros cuadrados de sección.

4° Ensambladura del tirante 0 — 2 con las chapas en el nudo 2.
Igual al anterior.
Un remache de 18 milímetros de diámetro.
5° Ensambladura de la barra 2 — 2′ en el nudo 2.
Esfuerzo máximo + 1945.

$$^4/_5 \times 7{,}70 = 6{,}1 \text{ kilógramos por milímetro cuadrado}$$

$$\text{Sección total de remaches} = \frac{1945}{2 \times 6{,}1} = 159 \text{ mm}^2$$

Se adopta un remache de 15 milímetros de diámetro que ofrece una sección de 176 milímetros cuadrados.
6° Remache de la barra 2 — 3 con las chapas del nudo 2.
Esfuerzo máximo + 1265 kilógramos.

$$^4/_5 \times 8{,}33 = 6{,}6 \text{ kilógramos por milímetro cuadrado}$$

$$\text{Sección total de remaches} = \frac{1265}{2 \times 6{,}6} = 95 \text{ mm}^2$$

Basta un remache de 13 milímetros de diámetro.
7° Ensambladura de la barra 2 — 3 con las chapas del nudo 3.
Igual al anterior.
Un remache de 13 milímetros de diámetro.
8° Ensambladura de la biela 1 — 2 en el nudo 2.
Penetra la extremidad de la biela entre las dos chapas.
Esfuerzo máximo — 1060 kilógramos.

$$^4/_5 \times 8{,}33 = 6{,}6 \text{ kilógramos por milímetro cuadrado}$$

$$\text{Sección total de remaches} = \frac{1060}{2 \times 0{,}6} = 80 \text{ mm}^2$$

Se toma un remache de 13 milímetros de diámetro.
9° Ensambladura de la biela en el nudo 1.
La biela termina en una horquilla que abraza el alma del par.
Igual al anterior.
Un remache de 13 milímetros de diámetro.
Las articulaciones en los nudos 1 y 2 conviene hacerlas con pernos que permitan el movimiento de las barras, y así han sido dibujadas en la plancha VI.

Dechamps, aconseja que las chapas tengan, como mínimo, 0,63 del espesor del remache más grueso.

En los nudos de apoyo y de la cumbre es conveniente tomarlas más espesas.

En nuestro caso será

$$0{,}63 \times 18 = 11{,}34 \text{ mm.}$$

Las hemos tomado del espesor uniforme de 13 milímetros.

IV

EDIFICIO DE LA ADMINISTRACIÓN.— HABITACIÓN DE EMPLEADOS Y OBREROS.— CABALLERIZA.— DEPÓSITO DE CARROS.— PROVISIÓN DE AGUA.— DESAGÜE.— DISPOSICIÓN GENERAL DE LA FÁBRICA.

EDIFICIO DE LA ADMINISTRACIÓN Y HABITACIÓN DE EMPLEADOS

Este edificio se ha proyectado con la mayor sencillez posible.

Ocupa una extensión de 13,40 metros del frente principal de la fábrica y consta de dos pisos.

En la planta baja existe un vestíbulo con entrada directa á la calle el cual comunica con un gran salón de 8 metros × 4 metros, donde están instaladas las oficinas de la administración y el despacho al público.

Contiguo á este salón se halla un escritorio en comunicación inmediata con la fábrica y portón de entrada. Este escritorio se destina al manejo interno del establecimiento, pago de peones, recepción de materiales, expedición de carros cargados de cal elaborada, etcétera.

El resto de esta planta está ocupado por un comedor para empleados, separado por un corredor de una pequeña cocina y water-closet.

En el vestíbulo se ha colocado la escalera que comunica con la

parte alta. Los cinco metros de desnivel han sido salvados por medio de 30 escalones de 16,6 centímetros de alto por 30 centímetros de ancho.

El ancho de la escalera es de 1,20 metros.

Á la mitad de la subida y en uno de los ángulos existe un descanso.

Los otros dos ángulos están ocupados por tres escalones, cada uno de ellos, para aprovechar el espacio.

Esta escalera conduce á una galería que permite la entrada á los dos dormitorios del frente y á un corredor que comunica con un balcón que domina la fábrica.

En los cuatros dormitorios podrán habitar de 6 á 8 empleados. En esta misma planta existe, además, un water-closet. y cuarto de baño y *toilette*.

Consideramos que este sencillo edificio responde á su objeto.

Ambas plantas y un corte, están dibujados á la escala de 1 centímetro por metro en la lámina VIII, y en ellos puede verse la distribución de la casa.

Habitación de obreros

Comenzaremos por calcular aproximadamente el número de operarios que se necesita para la marcha del establecimiento. Según nos ha indicado el señor Cerrano para el funcionamiento del horno, se requieren los siguientes obreros:

Foguistas	2
Encargado de las bocas	1
Descargadores	3
Cargadores	2
Carretilleros	2
Rompepiedras	1
Total operarios	11

Además, se necesitarán para el reparto de la cal y traída de la piedra 12 carreros, que se encargarán también de la limpieza de la caballeriza y cuidado de los caballos.

Habrá, además, un encargado constante de la caballeriza, del de-

pósito de agua, malacate, etc., y un portero y sirviente de la administración. Tenemos así, un total de 25 hombres.

Además, como la quema debe ser continua se necesita otro turno de operarios para la marcha del horno, es decir, 11 hombres más.

Resulta, pues, que habrá en la usina al rededor de 40 operarios.

Para su habitación hemos proyectado dos salones de 15 m. × 5 m. donde pueden dormir cómodamente todos ellos.

Puede verse la planta de estos salones en la disposición general de la fábrica á escala de 0,0025 metro por metro, y la elevación en la escala de 1 centímetro por metro, dibujadas ambas en la lámina VIII.

Al costado de uno de ellos se proyecta un departamento de water-closets y lavatorios.

No nos satisface esta solución de la habitación de los obreros, pero hemos sido conducidos á ella por no violentar los términos del programa.

En efecto, la fábrica puede hallarse en dos situaciones: próxima á un centro poblado ó aislada de él. En el primer caso, la mayor parte de los obreros vivirán fuera del establecimiento, haciendo innecesaria la construcción de habitaciones especiales para ellos.

En el segundo, lo más conveniente es hacer pequeñas construcciones que los obreros puedan ocupar con sus familias, mediante un módico alquiler.

Esta última solución, la más conveniente á nuestro entender, ha debido ser desechada por la exigüidad del terreno asignado á la fábrica.

Hemos adoptado en consecuencia la disposición que nos parece más de acuerdo con el espíritu del programa, la cual se emplea por otra parte en gran número de fábricas.

DEPÓSITO DE CARROS Y CABALLERIZA

Según indica el programa, el reparto de la cal se hace en un radio medio de 3 kilómetros, todo al rededor de la fábrica y por caminos bien conservados que no presentan pendientes de consideración.

La distancia del depósito de la piedra á la fábrica es de 1500 metros.

Calcularemos el número mínimo de carros, teniendo en cuenta

que trasporten diariamente toda la piedra que se necesita en la fábrica y que les sea al mismo tiempo posible efectuar el reparto de toda la cal producida.

Se consumen por día 30 metros cúbicos próximamente de piedra de cal, y se producen unos 25 metros cúbicos de cal viva, por efecto de la retracción que sufre la cal al ser cocida y de la cual ya hemos hablado.

Un carro común de dos ruedas puede transportar en cada viaje de 1 á 1,5 metros cúbicos de cal ya sea viva ó apagada.

Supongamos que transporte 1,5 metros cúbicos.

En un día de 10 horas y marchando continuamente puede recorrer el carro 36 kilómetros, ó sea 3,6 kilómetros por hora.

Luego, para los 3 kilómetros que representa el viaje de ida y vuelta al depósito de cal necesitará 50 minutos.

Un hombre puede cargar próximamente 8 metros cúbicos de cal por día, es decir, que empleará cerca de 2 horas para cargar 1,5 metros cúbicos. Siendo dos los cargadores, efectuarán el trabajo en una hora. La descarga requiere próximamente la mitad del tiempo. El viaje con carga y descarga ocupará por consiguiente unas dos horas y media.

Es decir, que cada carro podrá hacer cuatro viajes diarios, transportando un total de 6 metros cúbicos de piedra. Luego para los 30 metros cúbicos necesitaremos 5 carros.

Por otra parte, deben repartirse 25 metros cúbicos de cal viva á una distancia media de 3 kilómetros.

El viaje de ida y vuelta podría hacerlo cada carro en una hora y cuarenta minutos.

Agregando otro tanto, para carga y descarga, tendremos que la duración total de cada viaje será tres horas y veinte minutos. Cada carro efectuará, pues, tres viajes diarios, transportando en ellos 4,5 metros cúbicos de cal viva.

Para repartir los 25 metros cúbicos producidos se deberán emplear, pues, otros cinco carros.

Adoptaremos 12 carros para tener en cuenta las refacciones, transportes apresurados ó suplementarios, etc.

Con 30 ó 35 caballos se puede hacer su servicio. Además se necesita un caballo para el movimiento del malacate de la bomba.

Hemos proyectado una caballeriza con capacidad para 44 caballos y 2 depósitos de carros, capaces cada uno de ellos de contener 6 vehículos.

La disposición es sumamente sencilla, y se ha tratado de consultar la mayor economía, haciendo los pesebres lo más simples que era posible.

Pueden verse los detalles y forma general en la lámina VII, en la que se ha dibujado la planta del edificio y dos cortes: uno longitudinal y otro transversal.

Sobre los pesebres corre un altillo que sirve para depósito de forraje.

El techo es de teja francesa, sostenido por armaduras de pino de tea que distan entre sí 1,60 metros.

Tiene 6 metros de luz y 8 metros de distancia horizontal entre las canaletas de desagüe.

Wanderley indica que la inclinación más ventajosa de un techo recubierto de tejas mecánicas es de 25°. Esta es la pendiente adoptada.

Este techo ha sido calculado muy ligeramente por tratarse de construcciones comunes y de poca importancia.

Hemos empleado las fórmulas del cálculo estático de techos como ejercicio y por haber usado ya el método gráfico en el cálculo de las armaduras del techo de los galpones.

En la tabla del *Aide-Mémoire de l'Ingénieur,* página 1085, dice: que la carga total por metro cuadrado de la proyección horizontal de techo de tejas sobre madera, puede avaluarse en 367 kilógramos cuando la pendiente es de $^1/_2$ próximamente.

Luego tendremos que sobre cada armadura actúan

$$8 \times 1,6 \times 367 = 4697,6 \text{ kg.}$$

Adoptaremos 5000 kilógramos.

Según las fórmulas del cálculo estático, $^5/_8$ de esta carga supuesta uniformemente repartida actúan sobre el pendolón vertical, es decir, 3125 kilógramos.

Tomemos 70 kilógramos por metro cuadrado, como coeficiente de resistencia de la madera.

Luego la sección será:

$$\frac{3125 \text{ kg.}}{70 \text{ kg. cm}^{-2}} = 44 \text{ cm}^2$$

Es decir, que en sección cuadrada bastaría con maderos de 6,63 centímetros de lado.

Como esta pieza está debilitada por las ensambladuras, conviene aumentar la sección que da el cálculo, y por consiguiente la tomaremos de 10×12.

Para los jabalcones se ha tomado las mismas dimensiones.

La compresión en el par es dada por las fórmulas

$$\frac{5}{16}\frac{Q}{\operatorname{sen}\alpha} = \frac{5}{16}\frac{5000}{\operatorname{sen} 25^\circ} = \frac{5 \times 5000}{14 \times 0{,}422} = 4237 \text{ kg.}$$

Luego la sección para resistir la compresió : simple será:

$$\frac{4237}{70} = 60 \text{ cm}^2$$

Para resistir á la ruptura por flexión lo consideramos como un sólido cargado de punta. Hallándose sostenido por el jabalcón, tomaremos sólo la longitud de 2 metros

$$I \geqq \frac{Sl^2}{A}$$

$$A = \pi^2 \frac{\varepsilon}{\tau} = \overline{3{,}1416}^2 \frac{135000 \text{ kg. cm}^{-2}}{717 \text{ kg. cm}^{-2}} = 1856 \text{ (1)}$$

Luego

$$I = \frac{60 \times 200^2}{1856} = 1293 \text{ cm}^4$$

Tomaremos una sección rectangular de 10 centímetros de base

$$\frac{bh^3}{12} = 1293 \text{ cm}^4$$

luego

$$h^3 = \frac{1293 \times 12}{10} = 1551{,}6 \text{ cm}^2$$

ó sea

$$h = 11{,}4 \text{ centímetros próximamente.}$$

(1) Los valores de ε y τ han sido tomados de la tabla del Ingeniero ROSSETTI y para pino de tea de los Estados-Unidos (*Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo XX, 1885).

Se ha tomado, pues, una sección de 10×12.

En el tirante horizontal tendremos un esfuerzo de

$$\frac{5}{16}\,\frac{5000}{tg\ 25^\circ} = \frac{5 \times 5000}{16 \times 0{,}46} = 3396 \text{ kg.}$$

La sección será

$$\frac{3396}{70} = 48 \text{ cm}^2$$

Hemos adoptado dos piezas para formar el tirante y teniendo en cuenta que pueden trabajar desigualmente se le ha asignado á cada una, la sección de 15×6 centímetros cuadrados, que les permitirá soportar aisladamente la tracción del tirante.

Estas armaduras van soportadas por parantes formados por un hierro doble T.

Indiquemos aproximadamente el cálculo empleado.

Cada parante soportará la mitad de la carga de la armadura, es decir, 2500 kilógramos.

Para tener en cuenta los esfuerzos secundarios, peso del piso del galpón, etc., supongamos el altillo cargado de forraje.

Este tiene una capacidad de 400 metros cúbicos próximamente. El metro cúbico de forraje pesa al rededor de 1000 kilógramos, luego tendremos 400000 kilógramos que repartir sobre 46 parantes.

Por consiguiente, sobre cada uno de ellos actuarán 8700 kilógramos.

Es decir, que la carga total, será 11200 kilógramos.

Tomemos 12000 kilógramos.

La sección para la compresión simple es

$$\frac{12000 \text{ kg.}}{750 \text{ kg. cm}^{-2}} = 16 \text{ cm}^2$$

Para la resistencia al flexionamiento consideraremos la porción situada bajo el altillo que tiene 3 metros próximamente.

Luego

$$I \geqq \frac{Sl^2}{A} = \frac{16 \times 300^2}{5478} = 262 \text{ cm}^4$$

Adoptaremos un perfil de 15 centímetros de alto por 12 de ancho

que tiene 290 centímetros á la cuarta potencia de momento de inercia, con respecto al eje de simetría y 1500 centímetros á la cuarta potencia con relación al eje normal al alma que pasa por el centro de gravedad.

El resto de la construcción se explica por sí mismo.

Los depósitos para carros tienen puertas de 3 metros de ancho que permiten cómodamente la salida de los vehículos.

Hay dos escaleras para llegar al altillo que tiene sus costados cerrados con tablas.

El piso de la caballeriza y depósito de carros se proyecta de ladrillos puestos de canto.

PROVISIÓN DE AGUA.— DESAGÜE

El programa indica:

« La localidad en que hay que efectuar la instalación no cuenta con servicio de aguas corrientes y cloacas, pero á 20 metros de profundidad tiene agua potable y á los 65 una capa absorbente. »

Puesto que no existe el servicio de aguas corrientes y cloacas, será necesario proveer de agua á la fábrica con sus propios medios y perforar un pozo absorbente que sirva para los desagües.

Comenzaremos por calcular la cantidad de agua que será necesaria en la fábrica.

Para la fabricación misma se necesita poca agua.

Habrá que rocear en ciertos casos la piedra de cal, cuando ésta se encuentre muy seca, pues, como se ha visto anteriormente, esta operación facilita el desprendimiento de anhidrido carbónico. Además si se quiere apagar la cal en la misma fábrica se requerirán 60 litros de agua por cada metro cúbico de cal viva.

Como se fabrican 25 metros cúbicos diarios de cal viva serán necesarios 1500 litros al día para apagarlos, en caso que toda la cal fabricada quiera expenderse en esa forma.

Luego con 3000 litros ó 3 metros cúbicos diarios, se provee ampliamente las necesidades de la fabricación.

Existen, por otra parte, en el establecimiento, 40 caballos para el servicio de transportes.

Se ha visto que el número de obreros alcanza á 40.

Agregando los empleados y otras personas del servicio podremos avaluar en 50 el número de habitantes de la fábrica.

Tomando en cuenta el lavado de ropas, pesebres, bebida, baños, etc., puede destinarse 900 litros diarios, para cada habitante é igual cantidad para cada uno de los caballos de servicio.

Esta cantidad, bastante elevada, ha sido fijada con el objeto que pueda usarse el agua aún con exceso, lo que siempre será ventajoso.

Llegamos, así, á la cantidad de 68400 litros para el consumo que agregados á los 3000 que requiere la fabricación dan 71400 litros.

Fijaremos por exceso en 75 metros cúbicos el consumo total de agua al día.

Como no se indica nada en el programa acerca de la potencia de la napa de agua potable existente á 20 metros de profundidad, tenemos derecho de suponer que ella es capaz de suministrar esta cantidad de líquido.

Si así no sucediese, bastaría hacer una perforación desde el fondo del pozo común que alcance la napa de agua semisurgente, cuya existencia se ha constatado en toda la provincia de Buenos-Aires y gran parte de la República, y la cual es considerada como prácticamente inagotable.

De todas maneras, bastará elevar este líquido á un depósito de distribución desde el cual será conducido por medio de cañerías á todos aquellos sitios en que sea necesaria.

Actualmente existen construidos por diversos fabricantes, numerosos tipos de bombas, entre los cuales se puede elegir el que responda á las necesidades de cada instalación.

Por esta razón, y por la falta de tiempo, nos creemos eximidos de calcular un tipo de bomba apropiado para nuestro caso, el cual ninguna ventaja presentaría, y sí, tal vez, grandes defectos en comparación con los tipos calculados por especialistas y sancionados por la práctica universal.

Hemos elegido, pues, una bomba de doble efecto, sistema «Bailey», que se halla dibujada en la página 33 del catálogo de la casa.

Esta bomba tiene 3 pulgadas ó 7,6199 centímetros de diámetro, 10 pulgadas ó 25,3995 centímetros de carrera y 2 $^1/_2$ pulgadas ó 6,399 centímetros de diámetro de caños.

Puede levantar 1500 galones por hora, ó sea 6815,25 litros, lo que da para 12 horas de trabajo 81783 litros, ó sea 82 metros cúbicos próximamente.

Se ve que satisface ampliamente las necesidades de nuestra instalación.

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister †.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de..... Montevideo.
Ave-Lallemant, German..... Mendoza.
Brackebusch, Luis..... Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de..... Rio Janeiro.
Netto, Ladislao..... Rio Janeiro.
Paterno, Manuel..... Palermo (It.).
Reid, Walter F..... Lóndres.
Ströbel, Pellegrino..... Parma (Ital.).
Denza, F..... Moncalieri (Italia)
Cordeiro, Luciano..... Lisboa.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Albert, Francisco.
Aldao, Cárlos A.
Almada, Luis E.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Amoretti, E. (hijo).
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Ambrosetti, Juan B.
Araoz, Aurelio.
Aranzadi, Gerardo.
Arata, Pedro N.
Araya, Agustin.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.

Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Baigorria, Raimundo.
Bancalari, Enrique.
Bancalari Juan.
Barabino, Santiago E.
Barilari, Marianc S.
Barra Cárlos, de la.
Barzi, Federico.
Basarte, Rómulo E.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Becher, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Belsunce, Esteban
Beltrami, Federico
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bernardo, Daniel R.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Brian, Santiago
Borgogno, Juan L.
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.

Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Campo, Leopoldo de
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Canovi, Arturo
Cano, Roberto.
Canton, Lorenzo.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras, José M. de las
Carril, Luis M. del
Carrique, Domingo
Carvalho, Antonio J.
Casafhust, Carlos.
Casal Carranza, Roque.
Casullo, Claudio.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cobos, Norberto.
Cominges, Juan de.
Córdoba Félix
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronell, J. M.
Coronel, Manuel.
Coronel, Policarpo.
Costa Bartolomé.
Corti, José S.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Crohare, Pablo J.
Cuadros, Carlos S.

Damianovich, E.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davel, Manuel.
Dawney, Cárlos.
Dellepiane, Juan.
Dellepiane, Luis J.
Diaz, Adolfo M.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Doncel, Juan A.
Doyle, Juan.
Dubourcq, Herman.
Duclout, Jorge.
Durrieu, Mauricio
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F

Echagüe, Cárlos.
Elguera, Eduardo.
Escobar, Justo V.
Escudero, Petronilo.
Espinosa, Adrian.
Esquivel, José.
Etcheverry, Ango

LISTA DE SOCIOS *(Continuacion)*

Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fernandez, Daniel.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez, Pastor.
Fernandez V., Ed°.
Ferrari Rómulo.
Ferrari, Santiago.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Friedel Alfredo.
Forgues, Eduardo.
Fox, Eduardo
Frugone, José V.
Fuente, Juan de la.

Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Garcia, Aparicio B.
Gastaldi, Juan F.
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Giagnone, Bartolomé.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Girado, José I.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gomez Molina Federico
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez del Solar, M.
Gorbea, Julio
Gramondo, Ernesto.
Gradin, Cárlos.
Guerrico, José P. de
Guevara, Roberto.
Guido, Miguel.
Guglielmi, Cayetano.
Gutierrez, José Maria.

Hainard, Jorge.
Herrera Vegas, Rafael.
Holmberg, Eduardo L.
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.

Igoa, Juan M.
Inurrigarro, José M. T.
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.

Jaeschke, Victor J.
Jameson de la Precilla.
Jauregui, Nicolás.
Juni, Antonio.

Krause, Otto.
Kyle, Juan J. J.
Klein, Herman.
Labarthe, Julio.

Lafferriere, Arturo.
Lagos, Bismark.
Lange, Enrique S.
Langdon, Juan A.
Lanús, Juan. C.
Larguía, Carlos.
Lavalle, Francisco.
Lavalle C., Cárlos.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lederer, Julio.
Leiva, Saturnino.
Leonardis, Leonardo
Leon, Rafael.
Lehman, Guillermo.
Limendoux, Emilio.
Lopez Saubidet, P.
Liosa, Alejandro.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, S^dor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Madrid, Samuel de.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Mandino, Oscar A.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maza, Fidel.
Maza, Benedicto.
Maza, Juan.
Matienzo, Emilio.
Mattos, Manuel E. de.
Maupas, Ernesto.
Mendez, Teófilo F.
Mercau, Agustin.
Mezquita, Salvador.
Mignaqui, Luis P.
Mohr, Alejandro.
Molina y Vedia, Julio.
Molino Torres, A.
Mon, Josué R.
Montes, Juan A.
Morales, Cárlos Maria.
Moreno, Manuel.
Moyano, Cárlos M.
Murzi, Eduardo.

Noceti, Domingo.
Noceti, Gregorio.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Ochoa, Juan M.
O'Donell, Alberto C.
Ornstein, Máximo.
Ornstein Bernardo.
Olivera, Cárlos C.
Olmos, Miguel.

Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otamendi, Melchor.
Outes, Felix.

Padilla, Isaias.
Padilla, Emilio H. de
Palacios, Alberto.
Palacio, Emilio.
Pâquet, Cárlos.
Pascali, Justo.
Pasalacqua, Juan V.
Pawlowsky, Aaron.
Pellegrini, Enrique
Pelizza, José.
Peluffo, Domingo
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Perez, Adolfo.
Perez, Federico C.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piaggio, Pedro.
Pirovano, Ignacio.
Prins, Arturo.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel. M.

Quadri, Juan B.
Quijarro, José A.
Quintana, Antonio.
Quiroga, Atanasio.
Quiroga, Ciro.

Ratto, Leopoldo.
Rebora, Juan.
Recalde, Felipe.
Real de Azúa, Cárlos
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Rocamora, Jaime.
Roux, Alejandro
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez de la Torre, C.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Estanislao.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Julio del.
Romero, Cárlos L.
Romero, Luis C.
Romero Julian.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Rostagno, Enrique.
Ruiz, Hermógenes.
Ruiz de los Llanos, C.
Ruiz, Manuel.
Rufrancos, Ceferino.

Sagasta, Eduardo.
Sagastume, Demetrio.

Sagastume, M. José.
Saguier, Pedro.
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Sanchez, Emilio J.
Sanglas, Rodolfo.
San Roman, Iberio.
Santillan, Santiago P.
Senillosa, Juae A.
Señorans, Arturo O.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schneidewind, Alberto
Schickendantz, Emilio.
Schröder, Enrique.
Schwartz, Felipe.
Scotti, Cárlos F.
Seguí, Francisco.
Selstrang, Arturo.
Selva, Domingo I.
Serrato, Juan.
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Sugasti, Manuel.
Silva, Angel.
Sylveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo.
Simpson, Federico.
Siri, Juan M.
Sirven, Joaquin.
Solá, Ricardo.
Soldani, Juan A.
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis F.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Hèctor.
Torino, Desiderio.
Thompson, Valentin.
Travers, Cárlos.
Treglia, Horacio.
Trelles, Francisco M.
Unanue, Ignacio.
Uzal, Américo.
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del.
Varela Rufino (hijo)
Vidart, E. (hijo)
Videla, Baldomero.
Viñas Urquiza, Justo.
Villanueva, Bernardo.
Villegas, Belisario.
Vinent, Pedro.
White, Guillermo.
Wheller, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zamudio, Eugenio.
Zavala, Cárlos.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zimmermann, Juan C.
Zunino, Enrique.
Zeballos, Juan N.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente..... Ingeniero MIGUEL ITURBE.
Secretario..... Ingeniero JOSÉ I. GIRADO.
Vocales.....

NOVIEMBRE Y DICIEMBRE DE 1894. — ENTREGAS V Y VI
TOMO XXXVIII

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, TRABALLOS 269, Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Capital, Interior y Exterior, incluso porte..... $ m/n 1.50
Por año, en la Capital, Interior y Exterior incluso porte..... » 12.00

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES
IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS
680 — CALLE PERÚ — 680

1894

FEB 9 1927
NATIONAL

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Ingeniero MIGUEL ITURBE.
Vice Presidente 1° Ingeniero ALBERTO SCHNEIDEWIND.
Id. 2° Ingeniero ARTURO GONZALEZ.
Secretario..... Ingeniero JOSÉ I. GIRADO.
Tesorero..... Ingeniero JULIO LABARTHE.
Vocales..... Ingeniero DOMINGO NOCETTI. Ingeniero MIGUEL OLMOS. Ingeniero CÁRLOS BUNGE. Señor PEDRO AGUIRRE. Señor JOSÉ M. SAGASTUME.

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

I. — PROYECTO DE INSTALACIÓN PARA UNA FABRICA DE CAL COMÚN por **Ángel Gallardo** *(Continuación)*.

II. — ESTUDIO SOBRE LOS FENÓMENOS SÍSMICOS ocurridos en los departamentos de Albardón, Angaco Sud y Angaco Norte (provincia de San Juan) el 27 de Octubre de 1894, por **Angel Cantoni** y **Leopoldo Caputo.**

III. — POBLACIÓN TOTAL DE LA PROVINCIA DE BUENOS-AIRES, por **Carlos P. Salas.**

IV. — FLORES É INSECTOS. Conferencia dada en los salones de la Sociedad Científica ARGENTINA, el 26 de Septiembre de 1894, por **Angel Gallardo.**

V. — UNIFORMACIÓN DE LOS MÉTODOS DE ENSAYO DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, por **G. T**[illegible]

VI. — LAS CIENCIAS NATURALES EN EL AÑO 1894.

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo.

Por medio de esta bomba el agua es elevada á un depósito de fierro dulce de forma cilíndrica, de 3 metros de diámetro por 1 metro y medio de alto que tiene una capacidad de 10 metros cúbicos, la que conceptuamos suficiente para las necesidades del consumo.

Este depósito va colocado sobre un pedestal de madera dura de 5 metros de altura y de base cuadrada.

El lado del cuadrado inscripto en la circunferencia de radio R es

$$a = 1{,}4142 \text{ R.}$$

Luego el lado del pedestal inscripto en la base del depósito que tiene metro y medio de radio, será

$$a = 1{,}4142 \times 1{,}5 = 2{,}12 \text{ metros.}$$

Hemos tomado 2,10 para lado superior del pedestal.

Preferimos el empleo de un motor animado al del vapor, porque no existiendo generador en la fábrica, hubiera sido poco económico instalar una pequeña caldera y motor para este solo servicio. Si se proyectara una maquinaria completa de cernidores, pulverizadores, malaxadores, etc., como existe en gran número de fábricas de cal y se movieran todas estas maquinarias por medio del vapor, entonces convendría aprovechar esta fuerza para la elevación del agua por medio de la bomba. En nuestro caso basta con un malacate para un caballo.

Puede adoptarse el mismo que indica el catálogo «Bailey» para la bomba empleada ó cualquier otro de los usuales.

Las aguas servidas y los líquidos cloacales de las letrinas, etc., se conducirán á un pozo que llegue hasta la napa absorbente que el programa indica existir á los 65 metros de profundidad.

Este pozo consiste en una perforación revestida de una cañería de fierro galvanizado de 76 milímetros de diámetro.

Estas perforaciones se efectúan con relativa facilidad en el terreno generalmente blando de los alrededores de Buenos-Aires. Los útiles de trabajo son sencillos y nos abstenemos de describirlos por considerar que salen de nuestro cuadro.

Asímismo, dejamos de lado el proyecto de instalación de las letrinas y sumideros, que compete más directamente á la especialidad de la ingeniería sanitaria.

Todas estas instalaciones, así como su ubicación en el terreno de la fábrica pueden verse en sus lineamentos generales en la lámina VIII.

Los detalles, como se ha dicho anteriormente, han sido dejados de lado por considerar secundarias estas obras y no recargar más aún el proyecto.

DISPOSICIÓN GENERAL DE LA FÁBRICA

Se halla ésta dibujada en la lámina VIII.

No necesita casi explicación la disposición adoptada.

El terreno de la fábrica es un cuadrado de 100 metros de lado.

En la parte central se halla colocado el horno.

En el frente principal está situado el edificio de la administración y los galpones para los depósitos de piedra de cal, y cal apagada.

Formando ángulo recto con los anteriores se encuentran los depósitos de cal viva y combustible.

Desgraciadamente, las dimensiones del terreno no permiten disponer los edificios de modo que sea posible amplificar la fábrica construyendo un segundo horno.

Al fondo del terreno se han dispuesto: la caballeriza, depósito de agua, depósito de carros, bomba, malacate, habitación de obreros y water-closet.

Todos estos edificios han sido ya descriptos, lo que nos ahorra volver sobre ellos.

Cerca de la puerta proyectamos una balanza, para pesar los carros, cuya operación puede ser vigilada desde el escritorio interior de la administración.

Se indica, además, una línea Decauville que liga las distintas reparticiones de la fábrica. Puede verse que esta línea permite todos los transportes necesarios. El combustible y la piedra de cal podrán ser llevados cómodamente hasta cualquiera de las puertas del horno. La cal elaborada se transportará con igual facilidad desde el horno hasta los galpones en que debe ser guardada ó bien desde estos hasta el exterior de la fábrica.

En caso que no se exigieran los depósitos de piedra de cal y combustible, la disposición se simplificaría. Se almacenaría la piedra, todo alrededor del horno como se hace en la generalidad de las fábricas, y entonces la vía Decauville penetraría en línea recta hasta llegar á la curva que rodea el horno.

En la misma lámina VIII, figura la elevación general de la fábrica, dibujada á la escala reglamentaria de 0,0025 metro por metro.

PRESUPUESTO

Adjuntamos, como exige el programa, en los formularios de la Universidad, el cómputo métrico, presupuestos parciales, general y resumen del mismo, confeccionados según la lista de precios de aplicación que nos fué dada.

En cuanto á los precios que no se hallan en esa lista, hemos procurado averiguarlos en diversas fuentes, y debemos agradecer casi todos á la amabilidad del señor ingeniero Carlos Echagüe, de las Obras de Salubridad.

Los resultados más importantes del presupuesto se consignan en seguida:

El costo total de la fábrica asciende á la suma de ciento treinta y un mil novecientos ochenta y ocho pesos, ochenta y cinco centavos ($ 131988,85) moneda nacional de curso legal.

La parte esencial de la fábrica cuesta 35996,39 pesos, comprendido el horno con su chimenea, lo que está de acuerdo con el precio que indica Foy para un horno de esta misma capacidad.

Dicho autor fija su precio en 40000 francos que con el oro á 360 equivalen á 28800 pesos.

Suprimiendo los galpones para la piedra de cal y combustible, y reduciendo el costo de la caballeriza á 10000 pesos, podría obtenerse una fábrica casi con las mismas comodidades que la actual, por el precio de 108247,88 pesos, realizando así, una economía de 23740,97 pesos, sin perjuicio para la fabricación.

No se nos ocultan las grandes deficiencias y vacíos que tiene el proyecto que terminamos.

La obra no nos satisface, pero podemos declarar, que se ha tratado de hacer lo mejor posible en cada caso, y que hemos puesto en la tarea la mayor buena fe y la sinceridad más absoluta.

Angel Gallardo.

Nota.—Todas las indicaciones respecto á escalas que se hallan en el texto se refieren á las láminas originales las cuales fueron dibujadas en hojas del formato

uniforme de 60 por 90 centímetros, y de acuerdo con las prescripciones del programa.

Dichas indicaciones no coinciden con las dimensiones de las figuras adjuntas, pues éstas han sido reducidas para facilitar su publicación y consulta.

Las dimensiones lineales de las láminas I, IV y VIII son la mitad de las originales.

Las restantes tienen sólo el tercio de las dimensiones lineales primitivas.

Estas ilustraciones han sido ejecutadas en el taller de publicaciones anexo al Museo de La Plata, cuyo director, el doctor Francisco P. Moreno, no ha omitido esfuerzo á fin de que dichas láminas resulten correctas y dignas de esa hermosa institución.

PLANILLA DE ESPECIFICACIONES Y PRESUPUESTO

Lista de precios de aplicación

Nº de orden		Unidad	Precio de aplicación Pesos m/n
1	Movimiento de tierra hasta 1 metro de profundidad.....	m^3	0.30
2	» » 2 » »	»	0.45
3	Excavación para pozos.....	»	3.00
4	Caño colocado para pozo absorbente.....	m. l.	15.00
5	Albañilería común.....	m^3	16.00
6	» hidráulica.....	»	20.00
7	» para chimenea y pozos.....	»	30.00
8	Revoque común.....	m^2	0.80
9	» hidráulico.....	»	1.30
10	Rejuntado »	»	1.30
11	Pisos de baldosas, todo comprendido.....	»	5.50
12	» piedra, »	»	6.50
13	Techo de tejas con armaduras de pino.....	»	6.25
14	» zinc sobre » fierro.....	»	7.80
15	Piso de tablas, todo comprendido.....	»	8.20
16	Canaletas, caños, etc., para desagüe.....	m. l.	2.00
17	Cielo-raso de yeso, madera.....	m^2	2.90
18	Puertas y ventanas (en media).....	»	15.00
19	Fundición colocada.....	ton	130.00
20	Fierro forjado colocado.....	»	180.00
21	Pisos de ladrillo, todo comprendido.....	m^2	2.50
22	Hormigón hidráulico.....	m^3	22.00
23	Azotea de baldosa.....	m^2	6.50
24	Blanqueo.....	»	0.15
25	Pintura.....	»	0.90
26	Arena fina.....	m^3	7.00
27	Mampostería de ladrillo refractario.....	»	80.00
28	Tubos de tierra refractaria de 0.165 diámetro.....	m. l.	3.50
29	Movimiento de tierra hasta 3.5 metros de profundidad....	m^3	0.60
30	Adoquinado sistema inglés.....	m^2	15.00
31	Línea Decauville (colocada).....	m. l.	7.00
32	Tablones pino tea de 0.057 × 0.305.....	»	0.98
33	Reja para forraje.....	»	10.00

Nota. — Los precios de 1 á 25 nos fueron indicados por la comisión conjuntamente con el programa.

Los restantes se han averiguado en distintas fuentes, debiendo agradecer la mayor parte de ellos al señor Ingeniero Carlos Echagüe, de las Obras de Salubridad de la Capital.

Horno de cocción

Excavación para fundaciones

	Nº de las partes iguales	Dimensiones: Largo	Espesor	Altura	Unidad	Cantidades: Parciales	Totales
Partes exteriores rectas.....	2	21.65	3.00	1.00	m³	129.90	
» curvas R = 6.4	2	20.10	3.00	1.00	»	120.60	
» interiores rectas.....	2	21.65	2.20	1.00	»	95.26	
» curvas R = 1.2	2	3.77	2.20	1.00	»	16.59	
Canales de humo.....	14	0.80	$\frac{1.90+0.80}{2}$	0.70	»	10.36	
Total excavaciones del horno.....					m³	372.71	372.71

Mampostería fundaciones

Muro exterior inclinado, rectas.	2	21.65	0.75	1.00	m³	32.47	
» » curvas R = 7.55	2	29.72	0.75	1.00	»	35.38	
Pies derechos y sup. riñones rectas.....	4	21.65	0.75	1.00	»	64.94	
Pies derechos y sup. riñones curvas R = 5.58.....	2	17.53	0.75	1.00	»	26.30	
Pies derechos y sup. riñones curvas R = 2.15.....	2	6.75	0.75	1.00	»	10.12	
Pies derechos canal humo rect.	2	21.65	0.45	1.00	»	19.48	
Pies derechos canal humo curv. R = 1.5.....	2	4.71	0.45	1.00	»	4.24	
Pequeños muros trabazón, ext..	40	$\frac{1.15+0.80}{2}$	0.30	1.00	»	11.64	
Muros puertas.....	28	$\frac{1.150+.80}{2}$	0.45	1.00	»	12.22	
Pequeños muros trabazón, int..	20	0.50	0.30	1.00	»	3.00	
Muros canales humo.....	14	0.50	0.45	1.00	»	3.15	
						223.14	223.1

Mampostería elevación

Muro exterior inclinado rectas.	2	21.65	0.60	3.40	m³	88.33	
» » curaas R = 6.7.	2	21.09	0.60	3.40	»	86.05	
Cornisa muro exterior, rectas..	2	21.65	$\frac{0.35\times0.80}{2}$		»	6.02	

	Nº de las partes iguales	Dimensiones: Largo	Espesor	Altura	Unidad	Cantidades: Parciales	Totales
Cornisa muro exterior, curvas.	2	20.00	$\frac{0.35 \times 0.80}{2}$		m³	5.60	
Pies derechos y parte superior riñones rectas.....	4	21.65	1.50 m²		»	129.90	
Pies derechos y parte superior curvas R = 5.8	2	18.22	1.50 m²		»	54.66	
Pies derechos y parte superior curvrs R = 2.2	2	6.91	1.50 m²		»	20.73	
Revestimiento canal humo, rect.	2	21.65	0.67 m²		»	29.01	
» » curvas, R = 9.98.....	2	3.08	0.67 m²		»	4.13	
Pequeños muros trab. ext.....	40	$^1/_2$ (0.85 × 0.30 × 2.20)			»	11.22	
» » puertas.....	28	$^1/_2$ (0.85 × 0.45 × 2.20)			»	11.78	
Pequeños muros trab. int.....	20	0.75	0.30	2.60	»	11.70	
» » canales humo.	14	0.75	0.45	2.60	»	12.28	
Mampostería bocas calefacción.	196	en media 0.584 m³			»	10.94	
» guias.....	14	0.60	0.45	0.40	»	1.51	
Cubierta horno, rectangular...	1	21.65	12.50	0.15	»	41.59	
» semi circular R=5.75.	2	18.06	5.75	0.15	»	31.16	
Bóveda, eje recto.....	2	21.65	1.0367 m²		»	44.89	
» curvo R = 3.95...	2	12.40	1.0367 m²		»	25.71	
						627.21	

A deducir :

Puertas muro inclinado.....	14	1.00	0.60	1.40	m³	11.76	
» » p. cilíndrica.	14	0.60	0.39 m²		»	3.28	
» pies derechos ext. rect.	14	1.00	0.60	1.10	»	9.24	
» » » cilind.	14	0.45	0.39 m²		»	2.46	
Canales humo p. rectangular..	14	0.45	0.50	0.55	»	1.73	
» » cilíndrica....	14	0.45	0.049 m²		»	0.31	
						28.78	
						598.43	598.43
Total mampostería común del horno.....					m³		821.57

Mampostería refractaria

Envoltura del horno

Piso, partes rectas.....	2	21.65	3.00	0.115	m³	19.48	
» curvas R = 3.95.....	2	12.40	3.00	0.115	»	11.16	
Paredes, rectas.....	4	21.65	0.115	1.05	»	14.69	

	Nº de las partes iguales	Dimensiones			Unidad	Cantidades	
		Largo	Espesor	Altura		Parciales	Totales
Cubierta bóveda, rectas.....	2	21.65	0.7422 m²		m³	32.14	
» » curvas R = 3.95.	2	12.40	0.7422 m²		»	18.38	
Pared, curva, ext. R = 5.53...	2	17.37	0.115	1.05	»	5.47	
» » int. R = 2.37...	2	7.44	0.115	1.05	»	2.34	
Resaltes para registros	14	—	0.444 m³		»	6.22	
Canales de humo	14	—	1.515 m³		»	21.21	
A deducir							
Puertas, parte rectangular.....	14	1.00	0.115	1.00	m³	2.10	
» » semi circular....	14	0.115	0.39 m²		»	0.82	
Canales humo, rectangular....	14	0.50	0.115	0.55	»	0.58	
» » semi circular..	14	0.115	0.2513 m²		»	0.53	
						4.03	
						126.96	126.96
Revestimiento canal humo							
Paredes laterales.....	2	21.65	0.115	0.775	m³	5.03	
Techo semi cilíndrico	1	21.65	× 0.748 m²		»	16.19	
						21.22	21.22
Total mampostería refractaria del horno.....					m³		148.28
Arena para relleno							
Parte superior canal humo.							
Parte rectangular.....	1	21.65	2.30	0.60	m³	49.80	
» curva R = 1.75.....	2	4.81 m²		0.67	»	5.77	
Parte superior bóveda galería:							
Partes rectas	2	21.65	1.30	$\frac{0.60+0.20}{2}$	»	22.52	
» »	2	21.65	1.30	$\frac{0.60+0.20}{2}$	»	22.52	
» curvas R = 3.35.....	2	8.81	1.30	$\frac{0.60+0.20}{2}$	»	9.16	
» » R = 4.65.....	2	16.25	1.30	$\frac{0.60+0.20}{2}$	»	16.90	
Parte superior pie der. exterior:							
Partes rectas.....	2	21.65	$\frac{0.75+0.50}{2}$	0.60	»	16.34	
» curvas R = 5.65....	2	25.07	$\frac{0.75+0.50}{2}$	0.60	»	18.95	

	No de las partes iguales	Dimensiones Largo	Espesor	Altura	Unidad	Cantidades Parciales	Totales
Relleno pie derecho exterior..	54	1/2 (0.80 × 0.85 × 2.30)			m^3	42.23	
» » interior..	34	1/2 (1.00 × 0.75 × 2.60)			»	66.30	
Parte inferior canal humo.....	1	21.65	1.65	1.00	»	35.72	
						306.41	
A deducir							
Mampostería bocas calefacción.	196	en media 0.584 m^3			m^3	10.94	
» guias.....	14	0.60	0.45	0.40	»	1.51	
Canales de tiraje.....	14		0.829 m^3		»	11.60	
Canal á la chimenea.....	1	2.54 m^2		1.00	»	2.54	
						26.59	
Total arena fina para relleno					m^3	279.82	279.82
Fundición							
Campanas de humo.....	14	28 kg. cada una			Kg	392.00	
Asiento de las campanas.....	14	26 kg. cada una			»	364.00	
Campanas de alimentación.....	196	3.2 kg. cada una			»	672.20	
Asientos camp.de »	196	9.5 kg. cada una			»	1882.00	
Peso total de fundición en el horno					»	3310.20	3410.20
Fierro							
Ganchos y barras de campanas humo.....	14	8 kg. cada una			Kg	112.00	
Cadenas para campanas.....	14	2.30	1 kg. m^1		»	33.20	
Registros form. de 4 chapas...	1	2.50 m^2	0.005	38kg m^2	»	95.00	
» » » ...	1	2.50 m^2	0.005	38kg m^2	»	95.00	
Peso total de fierro en el horno.....					»	335.20	335.20
Tubos de alimentación							
Tubos refract. 0.165 diam. int.	112	1.45 ml			ml	162.40	
» » »	28	1.00 ml			»	28.00	
» » »	56	0.87 ml			»	48.72	
Longitud total de tubos refractarios					»	239.12	239.12
Rejuntado hidráulico							
Superficie externa del horno con rejuntado.....					m^2	650.00	650.00

Chimenea

Excavación para fundaciones

	Nº de las partes iguales	Dimensiones: Largo	Espesor	Altura	Unidad	Cantidades: Parciales	Totales
Excavación hasta 1 m.....	1	4.60	4.60	1.00	m³	21.16	
» » 2 m.....	1	4.60	4.60	1.00	»	21.16	
» » 2.50 m.....	1	4.60	4.60	1.50	»	31.74	
Total excavación para fundaciones chimenea.....					»	104.06	104.06

Mampostería chimenea

Fundaciones D = 4.60	1	16.62 m²		3.50	m³	58.17	
1er trozo D. medio = 3.86....	1	11.70 m²		5.00	»	58.50	
2º » » 2.88....	1	6.51 m²		5.00	»	32.55	
3er » » 2.40....	1	4.52 m²		5.00	»	22.60	
4º » » 1.92....	1	2.89 m²		5.00	»	14.45	
5º » » 1.44....	1	1.63 m²		5.00	»	8.15	
					»	194.42	
A deducir							
Hueco en fundación D = 2.10.	1	3.46 m²		2.65	m³	9.16	
» 1er trozo D. med. = 1.56.	1	1.91 m₂		5.00	»	9.55	
» 2º » 1.38.	1	1.49 m₂		5.00	»	7.45	
» 3er » 1.20.	1	1.13 m²		5.00	»	5.65	
» 4º » 1.02.	1	0.82 m²		5.00	»	4.10	
» 5º » 0.84.	1	0.55 m²		5.00	»	2.75	
Entrada canal humo rectas....	1	1.50	1.50	1.05	»	2.36	
» » semi. cir. D = 1.5.	1	0.88 m²		1.50	»	1.32	
					»	42.34	
Total mampostería chimenea.....					»	152.08	152.08

Mampostería refractaria

Fondo de la chimenea.....	1	2.00 m²		0.115	m²	0.23	
Revest. interior fundaciones...	1	6.15	0.115	2.65	»	0.71	
					»	0.94	
A deducir							
Entrada canal humo, rectas...	1	1.50	0.115	1.05	m²	0.18	
» » semi circ. D = 1.5.	1	0.88 m²		0.115	»	0.10	
					»	0.28	
Total mampostería refractaría chimenea.....					»	0.66	0.66

Fierro

	Nº de las partes iguales	Dimensiones: Largo	Espesor	Altura	Unidad	Cantidades: Parciales	Totales
Escalones, escalera interior...	87	1.00	2.443 k. ml		Kg	212.54	
Total de fierro en la chimenea.....					»	212.54	212.54

Rejuntado hidráulico

Superficie externa.....	1	7.54	—	14.00	m²	188.50	
Total superficie rejuntado.....					»	188.50	188.50

Canal de humo á la chimenea

Excavación para el canal

Excavación hasta 1 m.....	1	13.50	2.50	1.00	m³	33.75	
» » 2 m.....	1	13.50	2.50	1.00	»	33.75	
» » 2.50 m.....	1	13.50	2.50	0.50	»	16.87	
Total excavación canal humo.....					»	84.37	84.37

Mampostería

Parte vertical bajo el horno ...	1	2.54 m²		3.50	m³	8.89
» horizontal bajo el horno, rectangular.....	1	7.00	1.80	1.20	»	15.12
Parte horizontal bajo el horno, semi circular D = 1.8.....	1	7.00	1.27 m²		»	8.89
Parte horizontal fuera horno, rectangular.....	1	6.40	2.10	1.35	»	18.40
Parte horizontal fuera horno, semi circular D = 2.1.....	1	6.40	7.3 m²		»	11.07
					»	62.11

A deducir

Parte vertical bajo el horno D = 1.05.....	1	1.77 m²		3.50	m³	6.19
Parte horizontal bajo el horno, rectangular.....	1	7.00	1.50	1.05	»	10.82
Parte horizontal bajo el horno, semi circular.....	1	7.00	0.88 m²		»	6.16
Parte horizontal fuera horno, rectangular.....	1	6.40	1.50	1.05	»	10.08

	Nº de las partes iguales	Dimensiones			Unidad	Cantidades	
		Largo	Espesor	Altura		Parciales	Totales
Parte horizontal fuera horno, semi circular	1	6.40	0.88 m²		m³	5.63	
Intersección, rectangular	1	0.15	1.50	1.05	»	0.23	
» semi circular	1	0.15	0.88 m²		»	0.13	
					»	39.24	
Total mampostería canal humo					»	22.87	22.87

Mampostería refractaria

Parte vertical bajo horno	1	1.77 m²		3.80	m³	6.73
» horizontal bajo horno rect.	1	7.00	1.50	1.05	»	11.03
» » » semi circular	1	7.00	0.88 m²		»	6.16
Parte horizontal fuera horno, rectangular	1	8.00	1.50	1.05	»	12.60
Parte horizontal fuera horno, semi circular	1	8.00	0.88 m²		»	7.04
						43.56

A deducir

Parte vertical bajo horno	1	1.13 m²		3.65	m³	4.12
» horizontal » rectas.	1	7.00	1.20	0.90	»	7.56
» » » semi circular	1	7.00	0.56 m²		»	3.92
Parte horizontal fuera horno, rectangular	1	6.40	1.20	0.90	»	7.68
Parte horizontal fuera horno, semi circular	1	6.40	0.56 m²		»	3.58
Intersección, rectangular	1	0.115	1.20	0.90	»	0.16
» semi circular	1	0.115	0.56 m²		»	0.08
					»	27.10
Total mampostería refractaria canal					»	16.46	16.46

Galpones para cal viva y apagada

Excavación para fundaciones

Muro frente	1	37.00	0.75	1.00	m³	27.75
» costado	1	39.00	0.75	1.00	»	29.25
» interior	1	29.00	0.75	1.00	»	21.75

	No de las partes iguales	Dimensiones: Largo	Espesor	Altura	Unidad	Cantidades: Parciales	Totales
Muro interior	1	30.00	0.75	1.00	m³	22.50	
» extremo	1	9.00	0.75	1.00	»	6.75	
Total excavación galpones cal					»	108.00	108.00
Mampostería							
Fundaciones frente	1	36.00	0.60	1.00	m³	22.20	
» costado	1	39.00	0.60	1.00	»	23.40	
» interior	1	29.00	0.60	1.00	»	17.40	
» »	1	30.00	0.60	1.00	»	18.00	
» extremo	1	9.00	0.60	1.00	»	5.40	
Elevación frente	1	36.30	0.45	3.00	»	49.00	
» costado	1	38.30	0.45	3.00	»	51.70	
» interior	1	28.00	0.45	3.00	»	37.80	
» »	1	30.90	0.45	3.00	»	40.50	
» extremo rectagular	1	8.00	0.45	3.00	»	10.80	
» » triangular	1	$^1/_2$ (8.00	0.45	2.00)	»	3.60	
					»	279.80	
A deducir							
Portones	7	3.00	0.45	2.50	m³	23.62	
Ventanas	12	2.00	0.45	0.50	»	5.40	
					»	29.02	
Total mampostería galpones cal					»	250.78	250.78
Techo fierro galvanizado							
Techo fierro, arm. fierro	1	36.00	—	10.00	m²	360.00	
» »	1	30.00	—	10.00	»	300.00	
Total techo fierro galpones cal					»	660.00	660.00
Puertas y ventanas							
Portones	7	3.00	—	2.50	m²	52.50	
Ventanas	12	2.00	—	0.80	»	19.20	
Total puertas y ventanas					»	71.70	71.70
Piso de piedra							
Piso piedra	1	36.00	—	8.00	m²	288.00	
» »	1	30.00	—	8.00	»	240.00	
Total piso piedra galpones cal					»	528.00	528.00

Canaletas de desagüe

	No de las partes iguales	Dimensiones			Unidad	Cantidades	
		Largo	Espesor	Altura		Parciales	Totales
Canaletas	1	36.00	—	—	ml	36.00	
»	1	38.00	—	—	»	38.00	
»	1	28.00	—	—	»	28.00	
»	1	30.00	—	—	»	30.00	
Caños	12	3.00	—	—	«	36.00	
Total caños y canaletas galpones cal					»	168.00	168.00

Revoque

Muro frente	2	36.30	—	3.00	m²	217.80	
» costado	2	38.30	—	3.00	»	229.80	
» interior	2	28.00	—	3.00	»	168.00	
» »	2	30.00	—	3.00	»	180.00	
» extremo rectangular	2	8.00	—	3.00	»	48.00	
» » triangular	2	$^1/_2$ (8.00	—	2.50)	»	16.00	
					»	839.00	

A deducir

Portones	14	3.00	—	2.50	m²	105.00	
Ventanas	24	2.00	—	0.50	»	24.00	
					»	129.00	
Total revoque, galpones cal					»	710.60	710.60
Blanqueo	—	—	—	—	m²	710.60	710.60
Pintura	—	—	—	—	m²	129.00	129.00

Registro del canal á la chimenea

Fundición

Chapa de 0.02 esp.	1	0.40 × 0.06 × 145 kg m²	Kg	3.48	
» »	1	0.32 × 0.06 × 145 kg m²	»	2.78	
» 0.05 esp.	1	1.20 × 0.90 × 145 kg m²	»	391.50	
Total fundición registro			»	397.76	397.76

Fierro

Barra de 0.03 diametro	1	2.50 × 5.497 kg ml	Kg	13.74	
» 0.04 »	1	1.00 × 9.772 kg ml	»	9.77	
Total fierro registro			»	23.51	23.51

Galpones piedra de cal y combustible

Excavación para fundaciones

	Nº de las partes iguales	Dimensiones			Unidad	Cantidades	
		Largo	Espesor	Altura		Parciales	Totales
Muro frente	1	26.00	0.75	1.00	m³	19.50	
» costado	1	34.00	0.75	1.00	»	25.50	
» extremos	2	9.00	0.75	1.00	»	13.50	
» interior	1	18.00	0.75	1.00	»	13.50	
» »	1	26.00	0.75	1.00	»	19.50	
Total excavación galpones piedra y combustible					»	91.50	91.50

Mampostería

Fundaciones frente	1	25.90	0.60	1.00	m³	15.54	
» costado	1	33.90	0.60	1.00	»	20.34	
» extremos	1	8.90	0.60	1.00	»	10.68	
» interior	1	17.90	0.60	1.00	»	10.74	
» »	1	25.90	0.60	1.00	»	15.54	
Elevación frente	1	25.60	0.43	3.00	»	34.56	
» costado	1	33.30	0.45	3.00	»	44.95	
» extremos, rectang.	2	8.00	0.45	3.00	»	21.60	
» » triang.	2	$^1/_2$ (8.00	2.00	0.30)	»	4.80	
» interior	1	17.60	0.45	3.00	»	23.76	
» »	1	25.30	0.45	3.00	»	11.38	
					»	213.89	

A deducir

Portones	5	3.00	0.45	2.50	m³	18.12	
Ventanas	8	2.00	0.45	0.50	»	3.60	
					»	21.72	
Total mampostería galpones piedra y combustible					»	192.17	192.17

Techo fierro galvanizado

Techo fierro, arm. fierro	2	25.00	10.00	—	m²	500.00	
Total techo fierro galpones piedra y combustible					»	500.00	500.00

Piso piedra

	No de las partes iguales	Dimensiones Largo	Espesor	Altura	Unidad	Cantidades Parciales	Totales
Piso piedra.....	2	25.00	8.00	—	m²	400.00	
Total piso piedra galpones piedra y combustible.....					»	400.00	400.00

Canales desagüe

Canaletas desagüe.....	2	25.00	—	—	ml	25.00	
» »	1	17.00	—	—	»	17.00	
» »	1	33.00	—	—	»	33.00	
Caños »	10	3.00	—	—	»	30.00	
Totales caños y canaletas galpones piedra y combustible.....					»	130.00	130.00

Puertas y ventanas

Portones.....	5	3.00	—	2.50	m²	37.50	
Ventanas.....	8	2.00	—	0.50	»	8.00	
Total puertas y ventanas galpones piedra y combustible.....					»	45.50	45.50

Revoque

Revoque frente.....	2	25.60	—	3.00	m²	153.60	
» costado.....	2	33.30	—	3.00	»	199.20	
» extremos rectangular.	2	8.00	—	3.00	»	48.00	
» » triangular...	2	$^1/_2$ (8.00	—	2.00)	»	16.00	
» interior	2	17.60	—	3.00	»	105.00	
» »	8	25.30	—	3.00	»	151.80	
					»	674.20	

A deducir

Portones.....	10	3.00	—	2.50	m²	75.00	
Ventanas.....	16	2.00	—	0.50	»	16.00	
					»	91.00	
Total revoque galpones piedra y combustible.....					»	583.20	583.20
Blanqueo	—	—	—	—	m²	583.20	583.20
Pintura.....	—	—	—	—	»	91.00	91.00

Edificio de la administración

Excavación para fundaciones

	Nº de las partes iguales	Dimensiones: Largo	Espesor	Altura	Unidad	Cantidades: Parciales	Totales
Frente	2	14.00	0.75	1.00	m³	21.00	
Costados	2	9.50	0.75	1.00	»	14.25	
Interior	1	8.30	0.60	1.00	»	2.58	
»	1	12.80	0.60	1.00	»	7.68	
Tabiques	2	4.00	0.45	1.00	»	3.60	
»	1	2.85	0.45	1.00	»	1.28	
Total excavación fundaciones edificio de la administración					»	50.39	50.39

Mampostería

Fundaciones frentes	2	14.00	0.60	1.00	m³	16.80	
» costados	2	9.50	0.60	1.00	»	11.40	
» interiores	1	8.30	0.45	1.00	»	3.73	
» »	1	12.80	0.45	1.00	»	5.76	
» tabiques	2	4.00	0.30	1.00	»	2.40	
» »	1	2.85	0.30	1.00	»	0.85	
Elevación frentes	2	13.70	0.45	10.50	»	129.46	
» costados	2	9.30	0.45	10.50	»	87.88	
» interior	1	8.30	0.30	10.00	»	24.90	
» »	1	12.80	0.30	10.00	»	38.40	
» tabiques	5	4.00	0.15	5.00	»	15.00	
» »	2	2.85	0.15	5.00	»	4.27	
Techos	2	—	—	—		58.20	
						399.05	

A deducir

Puertas	1	1.40	0.45	2.50	m³	1.57	
Ventanas	2	1.40	0.45	2.00	»	2.52	
Puertas	5	1.10	0.45	2.50	»	6.18	
Ventanas	7	1.10	0.45	1.80	»	6.24	
Puertas	6	1.10	0.30	2.50	»	4.95	
»	5	1.10	0.15	2.50	»	2.04	
»	2	0.80	0.15	2.50	»	0.60	
					»	24.10	
Total mampostería edificio de la administración					»	374.95	374.95

Azotea

	N° de las partes iguales	Dimensiones: Largo	Espesor	Altura	Unidad	Cantidades: Parciales	Totales
Azotea baldosa	1	12.80	8.30	—	m²	106.24	
Total azotea edificio administración					»	106.24	106.24

Piso baldosa

Piso baldosa	2	2.85	2.50	—	m²	14.25	
» »	2	2.85	1.40	—	»	7.98	
Total piso baldosa edificio administración					»	22.25	22.25

Piso piedra

Piso piedra	1	4.50	4.00	—	m²	18.00	
Total piso piedra edificio administración					»	18.00	18.00

Piso madera

Piso madera	1	8.00	4.00	—	m²	32.00	
» »	1	3.00	4.00	—	»	12.00	
» »	1	4.85	4.00	—	»	19.40	
» »	2	1.50	4.00	—	»	12.00	
» »	3	3.93	4.00	—	»	62.88	
Total piso madera edificio administración				2	»	138.28	138.28

Puertas y ventanas

Puertas	1	1.40	—	2.50	m²	3.50	
»	10	1.10	—	2.50	»	27.50	
»	6	1.10	—	1.80	»	11.88	
»	2	0.80	—	2.50	»	4.00	
Ventanas	2	1.40	—	2.00	»	5.60	
»	7	1.10	—	1.80	»	13.86	
Total puertas y ventanas edificio administración					»	66.34	66.34

Revoques

Revoques frente	4	13.70	—	10.50	m²	575.40
» costados	4	9.30	—	10.50	»	390.60
» interiores	2	12.80	—	10.00	»	256.00
» »	2	8.30	—	10.00	»	166.00
» tabiques	10	4.00	—	5.00	»	200.00
» »	4	2.85	—	5.00	»	57.00
					»	1645.00

A deducir

	Nº de las partes iguales	Dimensiones Largo	Espesor	Altura	Unidad	Cantidades Parciales	Totales
Doble de puertas y ventanas...	—	—	—	—	m²	132.68	
Totales revoques edificio administración.....					»	1512.32	1512.32
Blanqueo	—	—	—	—	m²	1512.32	1512.32
Pintura.....	—	—	—	—	m²	132.68	132.68

Cielo-raso yeso

Cielo-raso.....	1	4.00	8.00	—	m²	32.00	
»	1	3.00	4.00	—	»	12.00	
»	1	4.85	4.00	—	»	19.40	
»	1	4.50	4.00	—	»	18.00	
»	4	3.93	4.00	—	»	62.88	
Total cielo raso yeso edificio administración.....					»	144.28	144.28
Canales de desagüe.....	4	10.00	—	—	ml	40.00	40.00
Total canales edificio admfnistración.....					»	40.00	40.00

Escalera de madera

de 30 escalones de 0.30 de ancho por 16.6 alto, baranda fierro y madera.....	1	—	—	—
Balcón con reja de fierro.....	1	—	—	—

Habitación obreros

Excavación para fundaciones

Muros longitudinales	4	16.00	0.60	1.00	m³	38.40	
» laterales.....	4	6.00	0.60	1.00	»	14.40	
Total excavación habitación obreros.....					»	52.80	52.80

Mampostería

Fundaciones longitudinales....	4	15.90	0.45	1.00	m³	28.62
» laterales.....	4	5.90	0.45	1.00	»	10.62
Elevación longitudinales.....	4	15.60	0.30	4.00	»	76.32
» laterales.....	4	5.00	0.30	4.00	»	24.00
					»	139.56

A deducir

	N° de las partes iguales	Dimensiones			Unidad	Cantidades	
		Largo	Espesor	Altura		Parciales	Totales
Puertas	2	1.50	0.30	2.50	m²	2.25	
Ventanas	8	1.10	0.30	1.70	»	6.60	
					»	8.85	
Total mampostería habitación obreros					»	130.71	130.71

Azotea

Azotea baldosa	2	15.00	5.00	—	m²	150.00	
Total azotea habitación obreros					»	150.00	150.00

Piso

Piso baldosa	2	15.00	5.00	—	m²	150.00	
Total piso baldosa habitación obreros					»	150.00	150.00

Canales desagüe

Caños	8	5.00	—	—	ml	40.00	
Total canales habitación obreros					»	40.00	40.00

Puertas y ventanas

Puertas	2	1.50	—	2.50	m²	7.50	
Ventanas	8	1.10	—	1.70	»	14.96	
Total puertas y ventanas habitación obreros					»	22.16	22.16

Revoques

Revoque longitudinal	8	15.60	—	4.00	m²	499.20	
» laterales	8	5.00	—	4.00	»	160.00	
					»	659.20	

A deducir

Doble de puertas y ventanas	—	—	—	—	m²	44.32	
Total revoques habitación obreros					»	614.88	614.88
Blanqueo	—	—	—	—	m²	614.88	614.88
Pintura	—	—	—	—	m²	44.32	44.32

W. C.

Excavación fundaciones

	Nº de las partes iguales	Dimensiones			Unidad	Cantidades	
		Largo	Espesor	Altura		Parciales	Totales
Excavación	4	5.00	0.45	1.00	m³	9.00	
Total excavación W. C.					»	9.00	9.00

Mampostería

Fundaciones	4	5.00	0.45	1.00	m³	9.00	
Elevación	4	5.00	0.30	2.65	»	15.00	
Total mampostería W. C.					»	24.30	24.30

Puertas y ventanas

Pnertas	6	0.80	—	1.00	m²	4.80	
Total puertas W. C.					»	4.80	4.80

Caballeriza y depósito de carros

Excavación para fundaciones

Muro longitudinal	1	76.00	0.60	1.00	m³	45.60	
» laterales	4	20.50	0.60	1.00	»	49.20	
» transversales	4	12.50	0.60	1.00	»	30.00	
Total excavación caballeriza y carros					»	124.80	124.80

Mampostería

Fundaciones muro longitudinal	1	76.00	0.60	1.00	m³	45.60
» » laterales	4	20.50	0.45	1.00	»	36.90
» » transversales	4	12.50	0.45	1.00	»	22.50
Elevación muro longitudinal	1	76.00	0.30	3.00	»	22.80
» » laterales	4	20.50	0.30	5.85	»	143.91
» » transversales	4	12.50	0.30	5.85	»	87.75
Escalera primer tramo	2	5.00	1.00	0.30	»	3.00
» 2º tramo	2	2.50	1.00	0.30	»	1.50
					»	352.56

A deducir

	Nº de las partes iguales	Dimensiones Largo	Espesor	Altura	Unidad	Cantidades Parciales	Totales
Portones	12	3.00	0.30	3.40	m³	36.72	
Puertas	4	1.00	0.30	2.00	»	2.40	
					»	39.12	
Total mampostería caballeriza y carros					»	313.44	313.44

Azotea

Azotea baldosa	2	19.70	11.70	—	m²	460.98	
Total azotea depósito carros					»	460.98	460.98

Techo de tejas

Techo tejas, arm. pino	1	35.40	9.00	—	m²	318.60	
Total techo tejas caballeriza					»	318.60	318.60

Piso de ladrillo

Piso depósito	4	19.70	5.70	—	m²	221.16	
» caballeriza	2	35.40	5.00	—	»	354.00	
Total piso ladrillo caballeriza y carros					»	575.16	575.16

Piso madera

Piso altillo	1	35.40	6.30	—	m²	223.02	
Total piso madera oaballeriza					»	223.02	223.02
Pared tablas altillo	2	32.00	2.00	—	m²	128.00	
Total pared tablas caballeriza					»	128.00	128.00
Tablas comedero 0.057	5	35.40	—	—	ml	177.00	
Total tablas 0.057 × 0.305					»	177.00	177.00
Reja para forrage	2	35.40	—	—	ml	70.80	
Total reja para forrage					»	70.80	70.80

Canaletas desagüe

Canaletas	2	35.40	—	—	ml	70.80	70.80
Caños	8	5.85	—	—	»	46.80	
Caños	6	5.00	—	—	»	30.00	
Canaletas	4	20.30	—	—	»	81.20	
Total canaletas de caballeriza y carros					»	228.80	228.80

Fierro

	Nº de las partes iguales	Dimensiones: Largo	Espesor	Altura	Unidad	Cantidades: Parciales	Totales
Parantes fierro doble T.....	42	5.00	30 Kg m^1	—	Kg	6300.00	
Barras fierro.....	42	3.00	3.9 Kg m^1	—	»	491.40	
Total fierro caballerija.....					»	6791.40	6791.40

Puertas y ventanas

Portones	12	3.00	—	3.40	m^2	122.40	
Puertas	4	1.00	—	2.00	»	8.00	
Total puertas depósito carros					»	130.40	130.40

Revoques

Muro longitudinal.....	2	76.00	—	3.00	m^2	456.00	
» laterales	8	20.50	—	5.85	»	959.40	
» transversales.....	8	12.50	—	5.85	»	585.00	
					»	1544.40	

A deducir

Portones y puertas doble superficie.....	—	—	—	—	m^2	260.80	
Total revoques caballeriza y carros.....					»	1383.60	1383.60
Blanqueo.....	—	—	—	—	m^2	1383.60	1383.60
Pintura.....	—	—	—	—	m^2	260.80	260.80

Provisión de agua

Excavación para pozo.....	1	1.77 m^2		20.00	m^3	35.40	
Total excavación para pozo					»	35.40	45.40

Mampostería

Mampostería pozo.....	1	1.77 m^2		20.00	m^3	35.40	
A deducir, hueco.....	1	1.13 m^2		20.00	»	22.60	
Total mampostería para pozo.....					»	12.80	12.80

Pozo absorbente

	No de las partes iguales	Dimensiones: Largo	Espesor	Altura	Unidad	Cantidades: Parciales	Totales
Excavación	1	1.77 m²		15.00	m³	26.55	26.55
Mampostería	1	1.77 m²		15.00	m³	26.55	
A deducir, hueco	1	1.13 m²		15.00	»	16.95	
Total mampostería pozo absorbente					»	9.60	9.60
Caño colocado	1	50.00	—	—	ml	50.00	
Total caño para pozo					»	50.00	50.00

Adoquinado

Entrada	1	20.00	4.50	—	m²	90.00	
Verda	1	14.00	2.00	—	»	28.00	
Total adoquinado					»	118.00	118.00
Línea Decauville	1	—	—	—	ml	350.00	350.00

Muro de cerco

Excavación para fundaciones

Excavación para fundaciones	1	100.00	0.70	1.00	m³	70.00	
» »	2	35.00	0.70	1.00	»	49.00	
» »	2	12.00	0.70	1.00	»	16.80	
» »	1	22.00	0.60	1.00	»	13.20	
Total excavación para muro cerco					»	149.00	149.00

Mampostería

Fundaciones	1	100.00	0.60	1.00	m³	60.00	
»	2	35.00	0.60	1.00	»	42.00	
»	2	12.00	0.60	1.00	»	14.40	
»	1	22.00	0.60	1.00	»	13.20	
Elevación	1	100.00	0.45	2.50	»	112.50	
»	2	35.00	0.45	2.50	»	78.75	
«	2	12.00	0.45	2.50	»	27.00	
»	1	22.00	0.45	2.50	»	27.75	
Total mampostería muro cerco					»	375.60	375.60

Revoques

	Nº de las partes iguales	Dimensiones			Unidad	Cantidades	
		Largo	Espesor	Altura		Parciales	Totales
Revoque	2	100.00	—	2.50	m²	250.00	
»	4	35.00	—	2.50	»	175.00	
»	4	12.00	—	2.50	»	120.00	
»	2	22.00	—	2.00	»	110.00	
Total revoque muro cerco					»	655.00	655.00
Blanqueo	—	—	—	—	m²	655.00	655.00

Presupuestos parciales

Horno de cocción

Nº de orden	Designación de las obras	Unidad	Cantidades	N. de la lista de precios de aplicación	Precio de aplicación	Importe
1	Excavación fundaciones hasta 1 m	m³	372.71	1	0.30	111.81
2	Mampostería común	»	821.57	5	16.00	13145.12
3	» refractaria	»	148.28	27	80.00	11862.40
4	Arena fina para relleno	»	279.82	26	7.00	1958.74
5	Fundición colocada	ton	3.31	19	130.00	430.30
6	Fierro colocado	»	0.33	20	180.00	59.40
7	Tubos tierra refractaria, alimentación	ml	239.12	28	3.50	836.92
8	Rejuntado hidràulico	m²	650.00	10	1.30	845.00
	Costo total del horno de cocción					29249.69

Chimenea

1	Excavación fundaciones hasta 1 m	m³	21.16	1	0.30	6.34
2	» » 2 m	»	21.16	2	0.45	9.52
3	» » 3.5 m	»	31.74	29	0.60	18.04
4	Mampostería de la chimenea	»	152.08	7	30.00	4562.40
5	» refractaria	»	0.66	27	80.00	52.80
6	Fierro colocado	ton	0.21	20	180.00	37.80
7	Rejuntado hidráulico	m²	188.50	10	1.30	245.05
8	Chapa plomo del vértice	c/u	1.00	—	—	20.00
	Costo total de la chimenea					4951.95

Canal introductor de humo á la chimenea

1	Excavación hasta 1 m	m³	33.75	1	0.30	10.12
2	» » 2 m	»	33.75	2	0.45	15.19

Nº de orden	Designación de las obras	Unidad	Cantidades	Nº de la lista de precios de aplicación	Precio de aplicación	Importe
3	Excavación hasta 2.50 m	m³	16.87	29	0.60	10.12
4	Mampostería común	»	22.87	5	16.00	366.92
5	» refractaria	»	16.46	27	80.00	1316.80
6	Tapa cámara inspección	c/u	—	—	—	20.00
7	Fundición del registro	ton	0.40	19	130.00	52.00
8	Fierro »	»	0.02	20	180.00	3.60
	Costo total del canal conductor					1794.75
	Costo total del horno, con chimenea y canal conductor					35966.39

Galpones para piedra de cal y combustible

1	Excavación fundaciones hasta 1 m	m³	91.50	1	0.30	27.45
2	Mampostería común	»	192.17	5	16.00	3074.72
3	Techo fierro galvan., armaduras fierro	m²	500.00	14	7.80	3900.00
4	Piso de piedra	»	400.00	12	6.50	2600.00
5	Canaletas y caños desagüe	ml	130.00	16	2.00	260.00
6	Puertas y ventanas	m²	45.00	18	15.00	675.00
7	Revoque	»	583.20	8	0.80	466.56
8	Blanqueo	»	583.20	24	0.15	87.48
9	Pintura	»	91.00	25	0.00	81.90
	Costo total galpones para piedra cal y combustible					11173.11

Galpones para cal viva y apagada

1	Excavación para fundaciones hasta 1 m	m³	108.00	1	0.30	32.40
2	Mampostería camún	»	250.78	5	16.00	4162.48
3	Techo fierro, armaduras fierro	m²	660.00	14	7.80	5148.00
4	Piso de piedra	»	528.00	12	6.50	3432.00
5	Canaletas y caños desagüe	ml	168.00	16	2.00	336.00
6	Puertas y ventanas	m²	71.70	18	15.00	1075.50
7	Revoque	»	710.60	8	0.80	568.48
8	Blanqueo	»	710.60	24	0.15	106.59
9	Pintura	»	129.00	25	0.90	116.10
	Costo total galpones para cal viva y apagada					14977.55

Edificio de la administración y empleados

1	Excavación fundaciones hasta 1 m	m³	50.39	1	0.30	15.12
2	Mampostería común	»	374.95	5	16.00	5999.20
3	Azotea de baldosas	m²	106.24	23	6.50	690.56
4	Piso de baldosas	»	22.25	11	5.50	122.37
5	» de piedra	»	18.00	12	6.50	117.00

Nº de orden	Designación de las obras	Unidad	Cantidades	Nº de la lista de precios de aplicación	Precio de aplicación	Importe
6	Piso de tabla	m²	138.28	15	8.20	1134.09
7	Puertas y ventanas	»	66.34	18	15.00	995.10
8	Canaletas y caños desagüe	ml	40.00	16	2.00	80.00
9	Cielo raso de yeso	m²	144.28	17	2.90	418.41
10	Revoque	»	1512.32	8	0.80	1209.86
11	Blanqueo	»	1512.32	24	0.15	226.85
12	Pintura	»	132.68	25	0.90	119.41
13	Escalera y balcón	c.u	1.00	—	—	750.00
	Costo total casa administración y habitación empleados					11877.97

Habitación obreros (las dos conjuntamente)

1	Excavación para fundaciones	m³	52.80	1	0.30	15.84
2	Mampostería común	»	130.71	5	16.00	2091.36
3	Azotea de baldosas	m²	150.00	23	6.50	975.09
4	Piso de baldosas	»	150.00	11	5.50	825.00
5	Canales y caños de desagüe	ml	40.00	16	2.00	80.00
6	Puertas y ventanas	m²	22.16	18	15.00	332.00
7	Revoques	»	614.88	8	0.80	491.90
8	Blanqueo	»	614.88	24	0.15	92.23
9	Pintura	»	44.32	25	0.90	39.89
	Costo total de las dos salas para obreros					4943.62

W. C.

1	Excavación fundaciones	m³	9.00	1	0.30	2.70
2	Mampostería común	»	24.90	5	16.00	398.40
3	Puertas	m²	4.89	18	15.00	72.00
	Costo W. C. sin las instalaciones sanitarias					473.10

Caballeriza y depósito de carros

1	Excavación fundaciones hasta 1 m	m³	124.80	1	0.30	37.44
2	Mampostería común	»	313.44	5	16.00	5015.04
3	Azotea baldosas	m²	460.98	23	6.50	2996.37
4	Techo tejas, armaduras pino	»	318.60	13	6.25	1991.25
5	Piso ladrillo	»	575.16	21	2.50	1437.90
6	Pared de tablas	»	128.00	15	8.20	1049.60
7	Piso madera	»	223.02	15	8.20	1828.76
8	Tablas comedero 0.057 × 0.305	ml	177.00	32	0.98	173.46
9	Reja para forraje	»	70.80	33	10.00	708.00
10	Canaletas y caños desgüe	»	228.80	16	2.00	457.60

Nº de orden	Designación de las obras	Unidad	Cantidades	Nº de la lista de precios de aplicación	Precio de aplicación	Importe
11	Fierro colocado	ton	6.79	20	180.00	1222.20
12	Puertas y ventanas	m²	130.40	18	15.00	1956.00
13	Revoques	»	1544.40	8	0.80	1235.52
14	Blanqueo	»	1544.40	24	0.15	231.66
15	Pintura	»	260.80	25	0.90	234.72
	Costo de la caballeriza y depósito de carros					20575.52

Provisión de agua y desagües

1	Excavación para pozo	m³	35.40	3	3.00	106.2
2	Mampostería para pozo	»	12.80	7	30.00	384.00
3	Malacate para 1 caballo. completo	c/u	1.00	—	—	185.00
4	Bomba doble acción «Bailey»	»	1.00	—	—	480.00
5	Depósito fierro dulce 10 m³ cap	»	1.00	—	—	520.00
6	Pedestal madera 5 m. alto	»	1.00	—	—	125.00
7	Excavación para pozo absorb	m³	26.55	3	3.00	79.65
8	Mampostería » »	»	3.60	7	30.00	288.00
9	Caño colocado » »	ml	50.00	4	15.00	750.00
10	Cloacas, letrinas, baños, caballeriza, etc., caños para agua, etc	—	—	—	—	4000.00
	Costo total de la provisión de agua y desagües					6917.00

Muro de cerco

1	Excavación fundaciones	m³	149.00	1	0.30	44.70
2	Mampostería común	»	375.60	5	16.00	6009.60
3	Revoque	m²	655.00	8	0.80	524.00
4	Blanqueo	»	655.00	24	0.15	98.25
	Costo total del muro de cereo					6675.95

Servicios generales

1	Adoquinado inglés	m²	118.00	30	16.00	1770.00
2	Línea Decauville	ml	350.00	31	7.00	2450.00
3	Wagones volcadores	c/u	6.00	—	160.00	960.00
4	Balanza para carros	»	1.00	—	—	1600.00
5	Portón de fierro	»	1.09	—	—	600.00
	Costo aproximado de los servicios generales					7380.00

Presupuesto general

Nº de orden	Designación de las obras	Unidad	Cantidades	Nº de la lista de precios de aplicación	Precio de aplicación	Importe
1	Excavación hasta 1 m	m^3	988.11	1	0.30	296.43
2	» » 2 m	»	54.91	2	0.45	24.71
3	» » 3.5 m	»	48.61	29	0.60	29.17
4	» para pozos	»	61.95	3	3.00	185.85
5	Mampostería común	»	2506.99	5	16.00	40111.84
6	» refractaria	»	165.40	27	80.00	13232.00
7	» chimenea y pozos	»	174.48	7	30.00	5234.40
8	Arena para relleno	»	279.82	26	7.00	1958.74
9	Fundición colocado	ton	3.71	19	130.00	482.30
10	Fierro colocado	»	7.35	20	180.00	1323.00
11	Tubos tierra refractaria	ml	239.12	28	3.50	839.92
12	Rejuntado hidráulico	m^2	838.50	10	1.30	1090.05
13	Techo fierro galv , armaduras fierro	»	1160.00	14	7.80	9048.00
14	Piso de piedra	»	949.00	12	6.50	6149.00
15	Canaletas y caños desagüe	ml	606.80	16	2.00	1213.60
16	Puertas y ventanas	m^2	340.40	18	15.00	5106.00
17	Revoque común	»	5620.40	8	0.80	4496.32
18	Blanqueo	»	5620.40	24	0.15	843.06
19	Pintura	»	657.80	25	0.90	592.02
20	Azotea de baldosa	»	717.22	23	6.50	4661.93
21	Piso de baldosa	»	172.25	11	5.50	947.37
22	» de tabla	»	361.30	15	8.20	2962.66
23	Cielo raso de yeso	»	144.28	17	2.90	418.41
24	Techo tejas armaduras pino	»	318.60	13	6.25	1991.25
25	Piso de ladrillo	»	575.16	21	2.50	1437.90
26	Pared de tablas	»	128.00	15	8.20	1049.60
27	Tablas de 0.057 × 0.305	ml	177.00	32	0.98	173.46
28	Reja para forraje	»	70.80	33	10.00	708.00
29	Adoquinado inglés	m^2	118.00	30	15.00	1770.00
30	Línea Decauville	ml	350.00	31	7.00	2450.00
31	Bomba doble acción «Bailey»	c/u	1.00	—	—	480.00
32	Malacate para 1 caballo	»	1.00	—	—	185.00
33	Depósito fierro dulce 10 m^3	»	1.00	—	—	520.00
34	Pedestal madera 5 m. alto	»	1.00	—	—	125.00
35	Caño para pozo absorbente	ml	50.00	4	15.00	750.00
36	Wagones volcadores	c/u	6.00	—	160.00	960.00
37	Balanza para carros	»	1.00	—	—	1600.00
38	Tapa inspección chimenea	»	1.00	—	—	20.00
39	Chapa plomo vértice chimenea	»	1.00	—	—	20.00

Nº de orden	Designacion de las obras	Unidad	Cantidades	Nº de la lista de precios de aplicación	Precio de aplicacion	Importe
40	Escalera de 30 escalones y balcón.....	—	1.00	—	—	750.00
41	Instalación cloacas, letrinas, baños, desagüe de la caballeriza, caños de agua, etc.	—	—	—	—	4000.00
42	Portón de fierro.....	c/u	1.00	—	—	600.00
	Costo total de la fábrica.....					120891.06

Resumen del presupuesto general

Nº de orden	Designación de las obras	Importe
1	Horno de cocción	29249 69
2	Chimenea	4951 95
3	Canal conductor de humo á la chimenea.....	1794 75
4	Galpones piedra de cal y combustible.....	11173 11
5	» cal viva y apagada	14977 55
6	Edificio de la administración.....	11877 97
7	Habitación obreros.....	4913 62
8	W. C.....	473 10
9	Caballeriza y depósito de carros	20575 52
10	Provisión de agua y desagües.....	6917 85
11	Muro de cerco.....	6675 95
12	Servicios generales	7380 00
	Suma	120891 06
13	Imprevistos 6 %.....	7253 46
	Suma	128144 52
14	Dirección 3 %	3844 33
	Costo total.....	131988 85

El costo total de la fábrica asciende á la suma de ciento treinta y un mil novecientos ochenta y ocho pesos con ochenta y cinco centavos moneda nacional de curso legal.

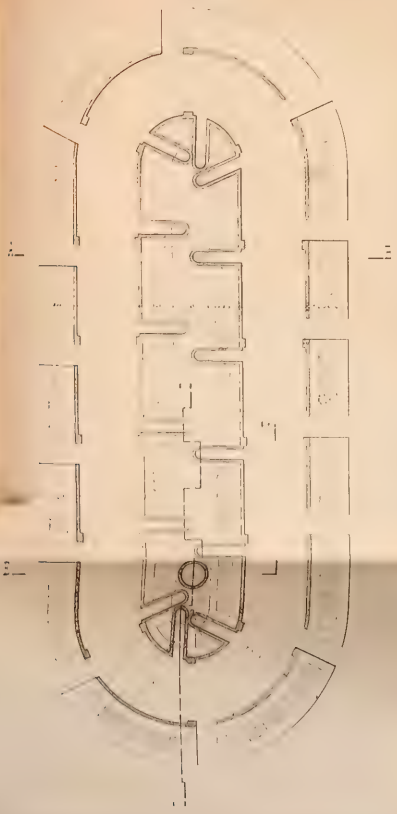
Buenos Aires, Agosto de 1891

ANGEL GALLARDO.

LAM. I

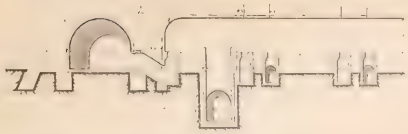
PROYECTO DE FÁBRICA DE LA CORUÑA

PLANO



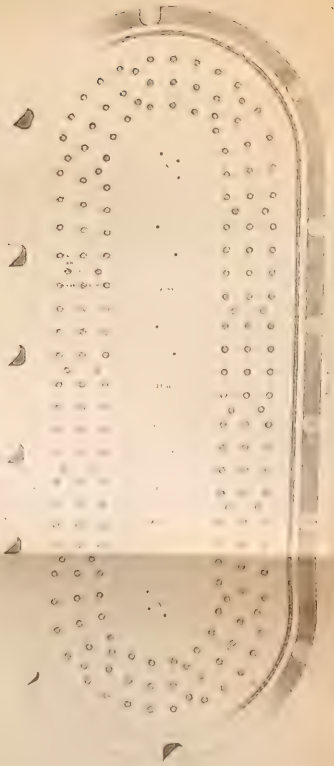
SECCION

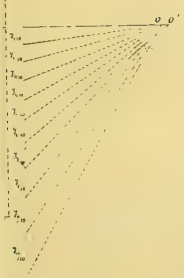
SECCION



SECCION

VISTA





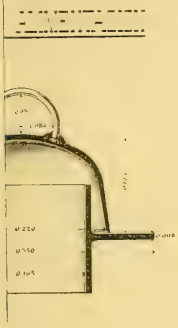
Escala de Longitudes 10 cm por m

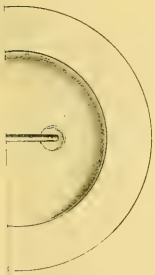
Escala de Fuerzas 1 cm por 250 k

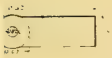
s Aires, Agosto de 1894

Angel Gallardo

LAM. III

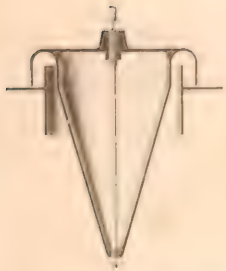


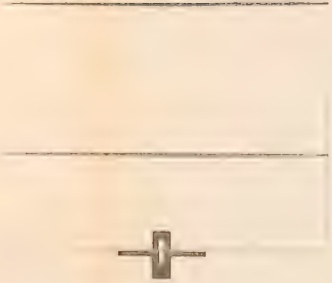


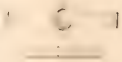


Lima, Agosto de 1894

Angel Gallardo



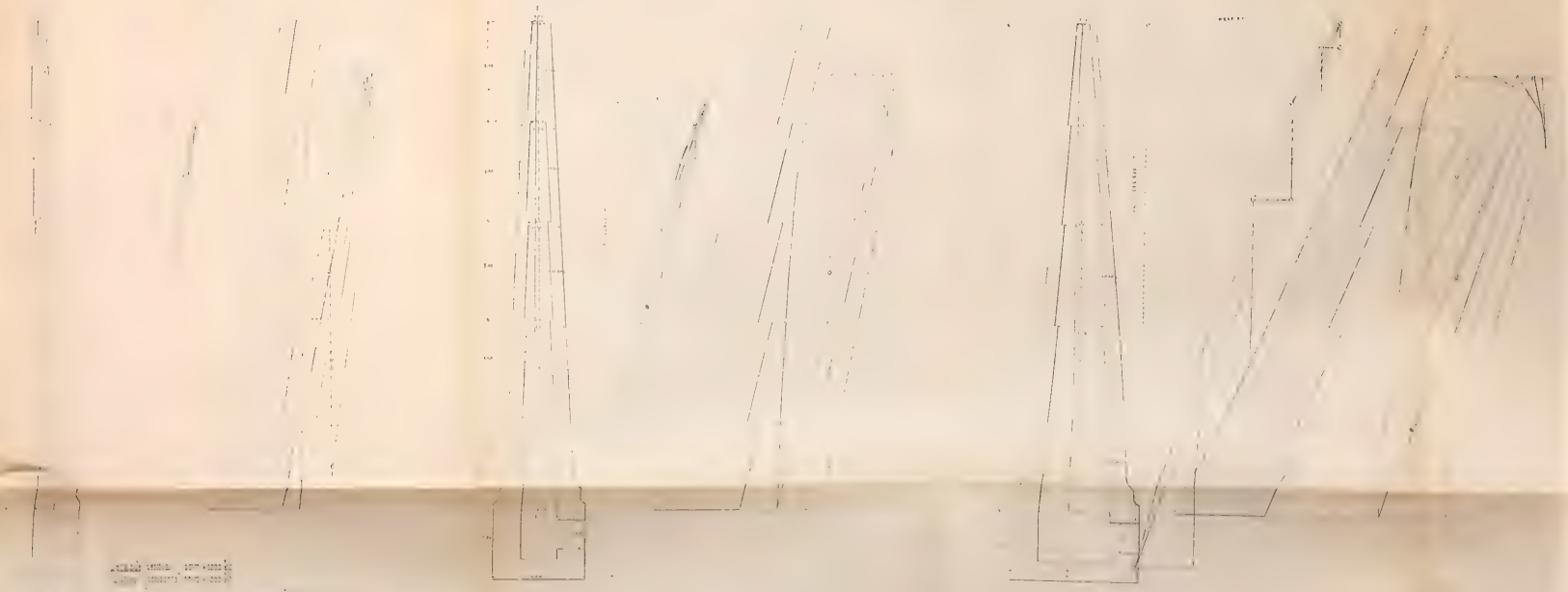




PROYECTO DE FABRICA DE CAL [illegible]

LAM. [illegible]

[illegible] DE [illegible] LIMENERA



1 2ª 3ª

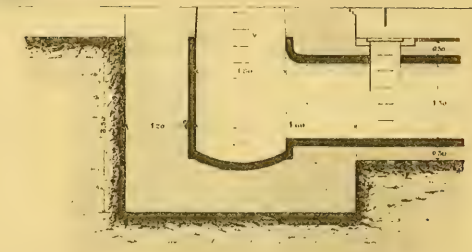
Buenos Aires Agosto de 1884

[illegible]

LAM. V

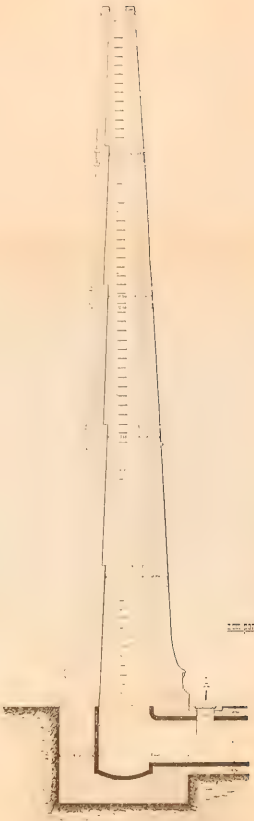
PROYECTO DE FABRICA DE CAL COMUN

CORTE DEL CANAL DE HUMO SEGUN A-B



Buenos Aires, Agosto de 1894

Angel Gallardo



Paris, Août de 1894

LAM. II.

Paris, Agosto de 1894

Miguel Gallardo

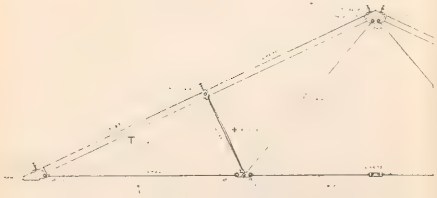
PROYECTO DE FABRICA DE CAL COMUN

LAM. [illegible]

Carga permanente

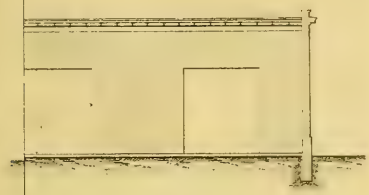
Acción del viento

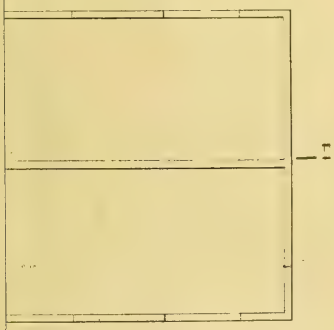
Techo de los Galpones



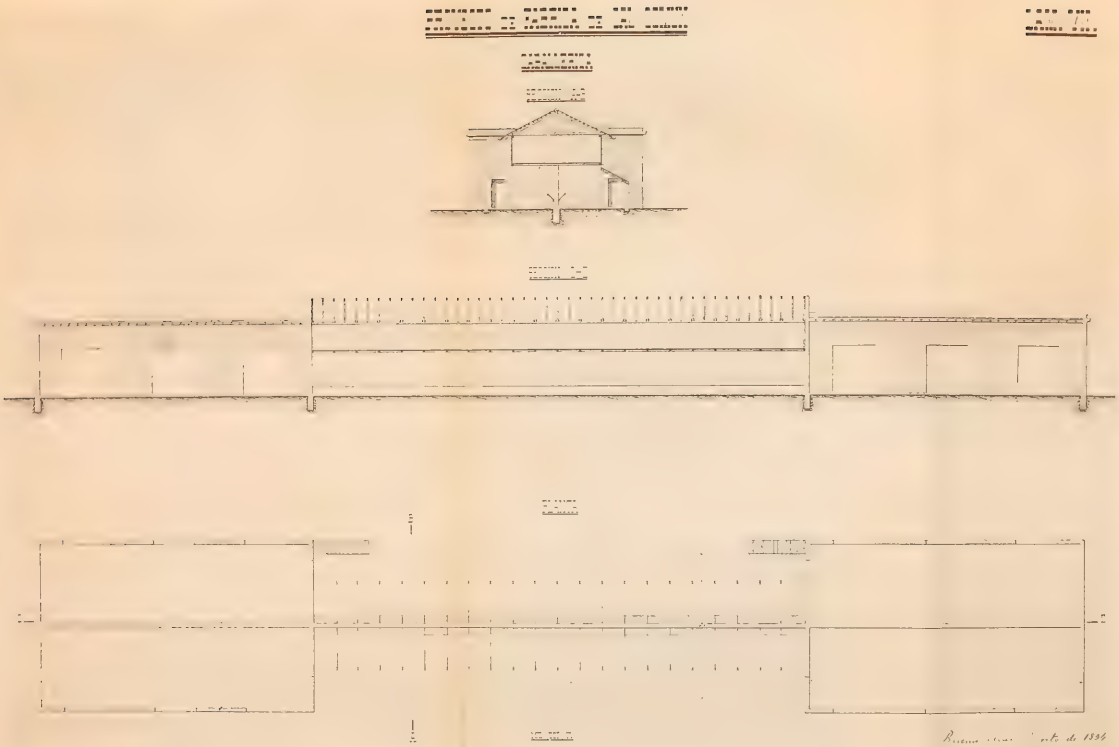
Buenos Aires, Agosto de 1896

[illegible]





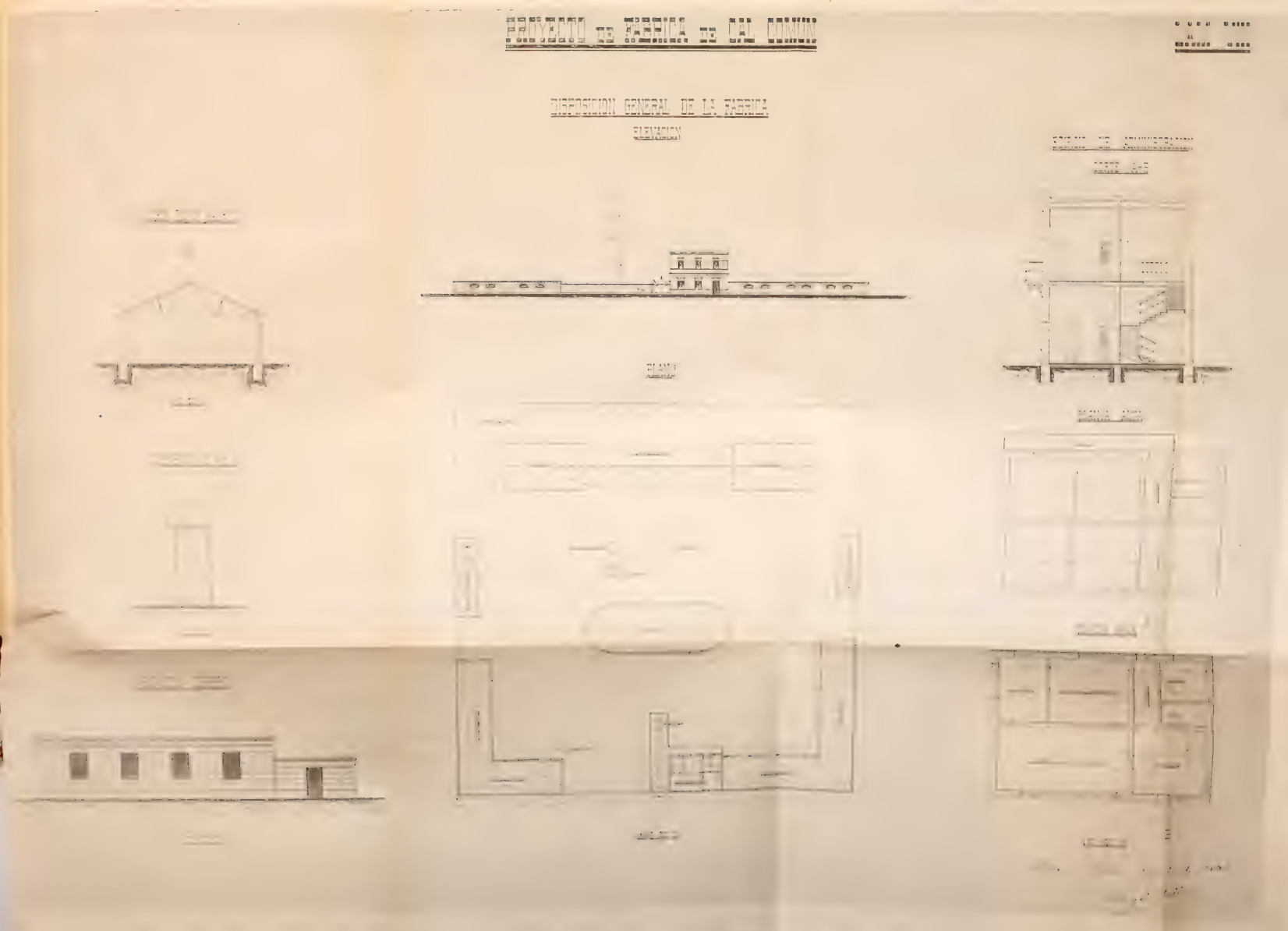
Buenos Aires Agosto de 1894
Angel Gallardo



Rivista [illegible] Porto di 1896
[illegible] de Gallardo

PROYECTO DE FABRICA DE CAL COMUN

DISPOSICION GENERAL DE LA FABRICA



ESTUDIO

SOBRE LOS

FENÓMENOS SÍSMICOS

OCURRIDOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE ALBARDÓN,
ANGACO SUD Y ANGACO NORTE (PROVINCIA DE SAN JUAN)
EL 27 DE OCTUBRE DE 1894

San Juan, Noviembre 13 de 1893.

A S. E. el señor Gobernador de la Provincia.

Tengo el honor de acompañar á V. E. el informe que me han presentado los Ingenieros Angel Cantoni y Leopoldo Caputo, que fueron encargados de estudiar los fenómenos sísmicos ocurridos en los Departamentos del Albardón y ambos Angacos, con motivo del siniestro del 27 de Octubre próximo pasado.

Considero este documento de mucha importancia, tanto por los datos científicos que contiene, cuanto por las conclusiones prácticas formuladas en el mismo, y sobre las cuales me permito llamar especialmente la atención del Gobierno.

Dios guarde á V. E.

L. Gomez de Terán.
Director interino.

San Juan, Noviembre 13 de 1894.

Señor D. Leopoldo Gomez de Terán, Director de la Escuela Nacional de Minas.

Presente.

Encargados por Vd. de explorar los departamentos de Albardón, y ambos Angacos, que han sido el teatro principal del siniestro del

27 de Octubre y de estudiar la relación entre los datos sísmicos y la constitución geológica del país, empezamos nuestra excursión el 30 de Octubre, acompañados por los alumnos Eleodoro Zapata, Juan M. Siri y Pedro de Lépiney, que debían servirnos de ayudantes y secretarios.

Esta parte de la Provincia, que ha sido una de las más maltratadas por el terremoto ocurrido, está limitada: al Oeste por el cerro de Villicum, constituido en esta parte exclusivamente de calcáreos, que por su aspecto y por la relación que tienen con los del valle de Zonda, se pueden clasificar, con el profesor Stelzner, como calcáreo siluriano; y al Este por el cerro de Pié de Palo, formados por calcáreos y esquistos, que también, según el citado profesor Stelzner, se pueden considerar como pertenecientes al período cambriano. Estos últimos calcáreos, que ocupan casi exclusivamente el lado naciente del cerro, están en contacto al poniente con los esquistos cristalizados, presentando en la zona de contacto una gran riqueza en granates y otros silicatos calcáreos, lo que prueba la prioridad de los calcáreos sobre los esquistos, prioridad que por otra parte lo demuestran también la dirección é inclinación de la estratificación. Los esquistos, por lo contrario, ocupan casi exclusivamente el lado poniente del cerro y parece que su desarrollo ha sido mayor con relación al de los calcáreos. En la línea de contacto se hallan varios manantiales de agua, poco abundantes, conocidos aquí bajo los nombres de Agua del Conejo, Baño del Gato, Baño de la Piedra Pintada y Baño del Chorro. Todas estas aguas son, por lo general, algo saladas y amargas, por las sales de sodio y magnesio que tienen en disolución.

Por el Norte y por el Sur dicha zona se halla completamente abierta, y su suelo está compuesto de terreno cultivable, silíceo-gredoso, de época reciente, el cual está completamente impregnado de agua, como lo demuestran las lagunas y bañados existentes, así como el agua que se encuentra á poca profundidad.

Parece que una capa de arcilla muy compacta deba formar el subsuelo de toda esta región, porque, bien que el cauce del río que corre por ella es bastante hondo, las aguas no muestran infiltrarse en él, manteniéndose constantemente á un nivel superior á dicho cauce.

Nuestro examen empezó en el departamento de Albardón, cruzando la villa y llegando al molino de D. Juan Videla, en donde principió á mostrarse una grieta, ancha de veinte centímetros, inclinada 88°54 y con dirección N. 10°E.

Siguiendo la grieta, notamos que frente á la propiedad de D. Manuel Velazquez se ensancha y se divide en dos, y un poco más lejos las dos ramas continúan paralelas entre sí.

Estas grietas produjeron en las propiedades de D. Lisandro Oro y Tristán López reventones de agua con arenisca rojiza, que se depositó formando pequeños conos, semejantes á cráteres.

Los mismos reventones de agua se encuentran también en la dirección N.E., en las propiedades de D. Antonio Carrizo y doña Juana de López; y sobre una longitud de diez metros hay un hundimiento de veinte y cinco centímetros. En la casa de D. Félix Sánchez la grieta es ancha de cuarenta centímetros y el terreno presenta un hundimiento de treinta y dos centímetros.

Como á 150 metros de este punto las grietas están cortadas perpendicularmente por otra muy grande con dirección al Este.

Seguimos este rumbo y llegamos al molino del Carrizal, completamente destrozado por el temblor; allí la grieta tiene un ancho de 50 centímetros. Á 300 metros al Este del molino, esta grieta es cortada por otra que tiene la dirección N. 10° E. La seguimos para reconocerla en su longitud, y también porque nos llevaba á los baños termales de la «Laja», los cuales debían llamar nuestra particular atención, por los datos comparativos que debían suministrarnos, teniendo en este punto ya hecho un estudio el año pasado, también por encargo de Vd.

La grieta sigue su curso en la dirección indicada, habiendo producido el hundimiento de varias casas, como ser la de un señor Chirino, en la cual las paredes se hundieron de 60 centímetros, y los pisos de las piezas se levantaron de otro tanto, formando bóvedas grietadas en todas direcciones. Cerca de las «Lomitas» parece que la grieta cesa, pero un atento examen nos la hizo encontrar de nuevo al pie de las mismas.

Este fenómeno es de mucha importancia por los resultados prácticos á que puede conducir. Las «Lomitas», geológicamente hablando, son constituidas de *detritus* del cerro de Villicum, acarreados por las aguas. Es una especie de ripio grueso, calcáreo, con poca tierra, que forma una serie de lomas, las cuales están en contrafuerte al cerro de Villicum y se apoyan sobre la arena rojiza del terreno terciario que forma la base de toda esa región, como queda dicho en el informe del baño de la «Laja».

Este ripio, apoyado sobre arenas, parece que constituye un piso refractario á las ondulaciones sísmicas, como lo prueba el hecho

de no haberse encontrado grietas y de no haber sufrido desperfectos los edificios construidos sobre él. De esto volveremos á hablar al final de este informe, al reasumir las conclusiones prácticas del presente estudio.

La grieta continúa su rumbo, pero la dejamos donde el camino da vuelta para salir á los baños de la «Laja», no creyendo oportuno estudiarla más lejos.

En estos baños termales, examinamos los caracteres físicos y químicos de las aguas, midiendo también el caudal que brotaba de los manantiales, y á continuación consignamos los resultados obtenidos en comparación con los del año pasado.

	Año 1893	Año 1894
Temperatura	28° C.	28 C°
Gases libres	Ac. sulfhídrico (SH^2)	Ac. sulfhídrico (SH^2)
Sabor del agua	Desabrida	Desabrida
Reacción	Alcalina	Alcalina
Cantidad de agua por segundo	Litros 3,114	Litros 32,435
Grado de nitidez	Clara	Turbia (levemente)

Á juzgar por los depósitos que hemos recogido, las aguas en el momento de la conmoción debieron salir muy turbias y densas, arrastrando en suspensión una materia terrosa, en polvo impalpable, insoluble, y que ha resultado, al análisis químico, compuesta por una pequeña parte de carbonatos de calcio, magnesio y bario, con trazas de hierro y el resto de silicatos.

El manantial del Naciente se ha dividido en tres: el antiguo que queda en medio y otros dos que distan entre sí cerca de diez metros.

Como se desprende de los datos consignados más arriba, la cantidad de agua que brota actualmente de los manantiales es casi *diez* veces mayor que la que brotaba el año pasado.

Durante nuestra permanencia en la «Laja», se sintió el 31 de Octubre, á las 5 h. 30 m. p. m., un remezón, y otro más fuerte ondulatorio el 1° de Noviembre, á la 1. h. 30 m. a. m.; este último tenía una dirección de N.E. á S.O.

Concluido nuestro examen en la «Laja», volvimos á las «Lomitas» del Albardón, dirigiéndonos por la calle del Desempeño, en dirección á Angaco Norte. En esta calle se observan grietas de E. á O. con inclinación de 88°54′, y como á 300 metros al Este, detrás de dos pequeñas lomitas, hay una serie de grietas, una de las cuales

tiene un metro de ancho. De estas grietas tomamos una vista fotográfica que sentimos no poder acompañar, por haberse roto en el viaje el negativo.

Entrando en Angaco Norte observamos que las grietas tienen todas la dirección E. á O. con la misma inclinación, y una anchura variable que alcanza hasta dos metros.

En Angaco Sud visitamos la finca del señor Pastore, que presenta dos grietas, la más importante de las cuales corre de N. 10° E. á S.O., y con varios reventones de agua, de la misma forma que los anteriores, pero mucho más pronunciados. En esta finca el terreno en parte se ha bajado sobre una superficie bastante extensa, y juzgando por los destrozos habidos, se puede asegurar que en este punto el fenómeno sísmico tuvo un gran paroxismo.

Informados por el vecindario que el departamento de Angaco Sud no ofrecía otras grietas de importancia, volvimos á Angaco Norte, para ver si había grietas en dirección N. 10° E. y efectivamente encontramos varias que concluyen como todas las otras grietas, á unos 300 metros antes de llegar á la finca de Rosenthal hermanos.

Pasamos también á inspeccionar el cerro del Pie de Palo, visitando la quebrada del Gato; y faldeando la quebrada de la «Piedra Pintada» hasta la finca del Chimborazo; pero contrariamente á cuanto se nos había asegurado, no encontramos grieta alguna, y sólo notamos el desprendimiento de algunos pequeños trozos de piedra, ocurrido sin duda en el momento de la conmoción.

En el estado de desagregación en que se encuentra el calcáreo que forma esta parte del cerro, sorprende que no haya habido mayores derrumbes, y es de suponer que en este punto la conmoción no debe haber sido muy fuerte.

De la finca del Chimborazo volvimos á la ciudad, siguiendo el camino nacional, que está grietado en toda su longitud hasta el rio, en donde la grieta sigue el cauce del mismo hasta llegar á las Chimbas, entre el paso de Camargo y el de Marcó.

En nuestra excursión no hemos dejado de interrogar á las personas más caracterizadas de los distritos recorridos para recoger datos, especialmente sobre aquellos fenómenos que no habían dejado traza, y los informes obtenidos pueden resumirse del modo siguiente:

En el Albardón el terremoto se manifestó con un ruido sordo y con ondulaciones de N.E. á S.O., los cuales duraron como 30^s y fueron seguidos de otros de O. á E., que duraron como 6^s, experi-

mentando las personas una sensación como si se hundiera el suelo y después se levantara. Las aguas brotaron con fuerza en el segundo movimiento, alcanzando hasta 2 metros de altura, pero disminuyendo en seguida, y en una pequeña muestra que de tales aguas nos entregaron constatamos la presencia de sulfuros alcalinos.

En Angaco Norte el terremoto se manifestó con el mismo ruido y las mismas ondulaciones. Las aguas de los canales desaparecieron por completo, como si la tierra se las hubiera tragado y no aparecieron sino en la segunda ondulación, brotando entonces con fuerza de todas las partes grietadas, hasta una altura de más de dos metros, fenómeno que siguió manifestándose por algún tiempo después de concluido el temblor.

Un hecho que comprueba también las dos direcciones del movimiento habidas son los desperfectos que hemos observado en el puente construido sobre el rio.

El plano de las grietas que acompaña este informe contribuirá á dar una idea más exacta de cuanto acabamos de exponer.

Nuestras observaciones y los datos de los diarios sobre el fenómeno sísmico ocurrido en otros puntos nos conducen á varias conclusiones.

En primer lugar, nos han permitido constatar las dimensiones y la posición del *epicentro*, que es una elipse cuyos ejes tienen respectivamente por longitud 727 kilómetros, y 337 kilómetros. El centro de esta elipse está situado á 25 kilómetros al N.E. de Catuna (Santa Rita) en la Rioja, y sus focos quedan uno cerca de Pitambala (provincia de Santiago del Estero) y el otro cerca de Santa Rosa (provincia de Mendoza), distantes entre sí 647 kilómetros.

La superficie de esta elipse es de 771.271 kilómetros cuadrados.

Los movimientos ondulatorios se han presentado en todas direcciones, pero con distinta intensidad, debiendo Mendoza, San Luis, Córdoba y Catamarca su salvación á los cerros y cerrillos que les hacen de parapeto y que por su constitución, diferente de la del suelo de la llanura, han amortiguado la fuerza de la ondulación.

El epicentro lo hemos calculado por el sistema fundado sobre la observación de la hora en diferentes puntos.

No desconocemos que este método, exacto en teoría, es algo defectuoso en la práctica, por los errores que pueden haber, tanto en los relojes de los diferentes puntos, como en las observaciones

mismas; pero en nuestro caso, y á falta de datos más precisos, creemos que sea el único aplicable.

La velocidad de la propagación de la onda es también un dato muy importante y la hemos determinado teniendo en cuenta la hora á la cual llegaron á la Capital los primeros movimientos, hora que fué la de las 5 h. 3 m. de Buenos Aires, ó 4 h. 39 m. 41 s. de Córdoba.

De los cálculos establecidos resulta que la velocidad de la onda sísmica es de 1394 metros por segundo, velocidad verdaderamente enorme, pero que no debe extrañarnos, dada la constitución del suelo que separa la Capital del centro de la conmoción.

Otra cuestión importante es la determinación de la profundidad del centro de la conmoción. Para resolverla hemos seguido el sistema de Mallet, fundado sobre la observación de la dirección é inclinación de las grietas producidas por el temblor.

Este método, que exige una homogeneidad en el suelo grietado, encuentra en nuestro caso el suelo más apropiado. Aplicando dicho método hemos encontrado un profundidad de cerca de 2345 metros.

Las observaciones de los efectos producidos por el temblor conducen á resultados prácticos de mucha utilidad, relativamente á las condiciones que deben tener las construcciones para asegurarlas, por cuanto sea posible, contra los daños del cataclismo.

Así, se ha reconocido que todas las partes de un edificio deben estar íntimamente ligadas unas con otras, que las calles deben ser anchas y que todas las construcciones deben ser edificadas, por cuanto sea posible, lejos del contacto de dos capas de desigual composición, y sobre todo que es preciso evitar de construir sobre un terreno móvil que descanse á poca profundidad sobre capas de rocas sólidas.

No insistiremos más sobre estos datos eminentemente prácticos y concluiremos formulando un voto que, en el interés de la ciencia y de la vida de los que habitan estas regiones, quisiéramos ver atendido por el gobierno nacional.

El *desiderata* de la ciencia es de poder anunciar, aunque no sea sino con algunos minutos de anticipación, el momento preciso en que llega una onda de conmoción. Se tiene un indicio en el terror manifestado por los animales, á veces, hasta un cuarto de hora antes del movimiento; pero los datos fundados sobre la sensibilidad de los animales son dudosos y deben buscarse manifestaciones

más seguras. Estas las tenemos en los seismógrafos, que hoy día han alcanzado un gran perfeccionamiento, y sería de la mayor utilidad que se estableciese en los puntos principales sobre la línea del epicentro que hemos calculado, observatorios especiales, dotados de instrumentos sísmicos muy completos, como los que poseen los establectmientos creados en Italia, Suiza y Japón.

Tal es el voto que tenemos que dirigir á Vd. porque es la consecuencia lógica que resulta del examen de las particularidades del terremoto del 27 de Octubre.

Angel Cantoni.—Leopoldo Caputo.

Nota. — El informe precedente ha sido remitido con nota, por el señor Presidente de la «Sección San Juan» de la Sociedad Científica Argentina.

POBLACIÓN TOTAL DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

De acuerdo con el pedido hecho por la Comisión del Censo Nacional, solicitando la población total de la provincia, la Dirección General de Estadística lo evacuó en la forma que indica el informe pasado al señor Ministro de Gobierno y que publicamos á continuación :

Señor Ministro :

Cumpliendo con el decreto que antecede, en el que se me pide el cálculo de la población de cada uno de los partidos de la provincia de Buenos-Aires, esta Dirección ha tratado de resolver el problema que se le presentaba de la manera más acertada y espera que sus esfuerzos no hayan sido vanos, por más que V. E. comprenderá lo complejo de una investigación de esta naturaleza, mucho más, cuando sobre el hecho de haber sido reorganizada recientemente esta oficina, carece la provincia de datos precisos sobre sus migraciones, emigración é inmigración; además no existe entre nosotros el registro de vecindad, no obstante estar mandado su establecimiento por la ley orgánica de las municipalidades en sus artículos 58 al 67, creación que importaría al gobierno, en general, informaciones seguras sobre las cuales hoy faltan datos y que tendrían su oportunidad precisamente en el caso ocurrente.

Voy á explicar, señor Ministro, de la manera cómo he procedido, los elementos de cálculo de que he dispuesto al objeto, así como el procedimiento que he seguido, todo lo cual servirá para fundar los números que en definitiva presento como población de los partidos de la provincia.

Instalado el Registro Civil de las personas á mediados de Febrero del año 1889, y funcionando desde muy luego regularmente bajo la dirección del ilustrado doctor Julio N. Rojas, he podido, gracias á la cooperación decidida que presta dicho funcionario á los pedidos de la Dirección General de Estadística y la marcha normal de las oficinas en toda la provincia, he podido, decía, disponer de los datos sobre matrimonios, nacimientos y defunciones propios para fundar en ellos un cálculo de la población tal como se me pide.

Dede luego he pensado que debía preferir para efectuar mis cálculos, las cifras mensuales de nacimientos, excluídos los nacido muertos y los nacimientos prematuros; por las razones siguientes:

1ª Por ser la natalidad un fenómeno que considero de manifestaciones muy regulares;

2ª Por su mayor número comparado con los matrimonios y defunciones; lo que atenido á la ley de los grandes números, constituye una razón principal.

Movimiento inmigratorio.—Para determinar el movimiento inmigratorio operado en la provincia, he recurrido á calcular el número de extranjeros que han debido incorporarse á su vida dentro de las fechas abarcadas por los censos de 1881 y 1890, para compararlos luego con la inmigración total de la República (exceso de inmigración sobre emigración) é inferir de este modo sobre la relación en que le aprovecha á la provincia la corriente inmigratoria de la Nación.

No es del caso entrar en explicaciones sobre la manera cómo he llegado á la fórmula que debía ofrecer el dato, bastará sólo decir que la síntesis de raciocinios expresados por la misma, supone el conocimiento del número de extranjeros en el momento de los citados censos, así como el índice de la mortalidad, el cual según determinaciones practicadas con prolijidad es de $\frac{1}{40}$; lo que da una mortalidad de 25 sobre 1000 habitantes.

$$I = \left[(M + D)\frac{40}{39} - M\right] N + \frac{N(N-1)D}{78}.$$

En esta fórmula I que es el dato buscado, está expresado en función de cantidades cuya interpretación es la siguiente:

M = 133099, número de extranjeros al momento del censo del 9 Octubre de 1881, siendo el análogo en el momento del otro, Enero

31 de 1890 de 256.874; D representa el incremento anual de extranjeros, incremento que he supuesto que se ha operado de una manera uniforme y el que, como fácilmente se deduce, es de 14.770; atendido á que el número de años y fracción transcurrido entre uno y otro censo es de 8.3127, cantidad que en la fórmula está representada por N.

El cálculo me dice que el número de extranjeros que han debido incorporarse á la provincia desde la operación censal de 1881 hasta la de 1890, fué de 165.803, de los cuales murieron 43.628.

Comparada la cifra obtenida 165.803 con la que me ofrece el Departamento Nacional del ramo, como inmigración total de la República dentro también de las fechas de los dos censos en comparación, que es de 822.855, se ve que aquella representa la quinta parte de ésta.

El doctor Latzina publicó en el censo del año 1881, un trabajo análogo en el que llegaba á la conclusión que $^1/_3$ de la inmigración de la República se arraigaba en esta provincia.

El índice de mortalidad $\frac{1}{30}$ adoptado por el doctor Latzina en su cálculo, supone, es cierto, una mortalidad anual crecida, más de 33 por 1000; pero no se explicaría por esa sola causa la diferente conclusión á que llegamos; hay que admitir una desviación hasta otros puntos de la República en las corrientes de inmigración, lo que no deberá parecer extraño notando el rápido progreso de algunas provincias, en especial Santa-Fé, que cuenta actualmente con 350 colonias que ocupan una superficie de 3 millones y medio de hectáreas.

Esta relación, todavía la considero exagerada, y pienso que precisamente después del año 1890, la cifra relativa de inmigración que ha llegado y sigue llegando á esta provincia, ha disminuido; representando á la fecha mucho menos de la quinta parte del total aceptado.

Migraciones.—Además, en estos últimos años, la provincia ha contribuido á la formación y engrandecimiento de las colonias del Chaco, Misiones, Entre-Rios, Santa-Fé y Córdoba con crecido número de individuos y familias, lo mismo que para los trabajos de Tucumán, Santa-Fé, Mendoza, etc.; siendo un hecho perfectamente probado, que de Bahía Blanca y otros partidos del Sud, han contribuido grandemente á poblar los territorios nacionales.

En el año de 1891 se produjo un desalojo de las ciudades á con-

secuencia de la disminución de trabajo; nuestra gente, que hasta entonces se ocupaba de determinadas industrias y pequeños comercios, que el desacierto en que se vivía alimentaba, quedaron de pronto sin ocupación.

Los que trataron de remediar su falta, se fueron pronto con la gente que por otros muchos motivos que trajo consigo la crísis, entonces en su apogeo, se habían quedado sin medio alguno de subsistencia, buscando con frecuencia el campo para ocuparse allí en las faenas de la agricultura y la ganadería, donde conseguían buenos salarios, como que los rendimientos eran también crecidos, á más de las grandes facilidades dadas para adquirir las tierras de labranza, llevaran ó no capital, siendo así que de todas las clases sociales llegó gente á nuestra campaña.

Natalidad.—De acuerdo con Guillard y los que le han seguido, he comparado los nacimientos á la población, obteniendo números que no dejan de tener relación con la fecundidad; en esta forma, á partir de la fecha del censo, Enero de 1890, mes por mes, hasta un año antes y un año después, he calculado el número de nacimientos sobre 1000 habitantes por la fórmula $\frac{1000N}{P}$ en la que N repreta el número de nacimientos en cada mes y P la población modificada por cada mes por el crecimiento vegetativo y la parte proporcional de la inmigración total, avaluada en $^1/_5$ de la llegada á la República.

El número resultante 44,6 á que llego como coeficiente de natalidad, lo considero suficientemente elaborado; representa el número de nacimientos sobre 1000 habitantes y por año que he resuelto adoptar para mis cálculos de la población de la provincia por partidos para los años 1890, 1891, 1892 y 1893.

Cálculo de la población de la provincia para principios del año 1894. — Con este coeficiente, calculé previamente la población de la provincia para el 31 de Enero 1890, fecha del levantamiento del censo último, llegando á un resultado enteramente conforme con el que arrojó dicha operación; se comprende dentro de las diferencias aceptables y propias de esta clase de computaciones.

Alentado con este resultado, procedí en seguida al cálculo de la población de la provincia por partidos para el principio de cada uno de los años 1890, 1891, 1892 y 1893, como queda dicho, con lo

que llegué á tener para cada uno de los partidos en que se encuentra dividida la provincia, cuatro cálculos de su población para épocas igualmente distanciadas, lo que me ha permitido estudiar, en cuanto á su población, el desarrollo de los mismos.

El cálculo análogo hecho para principios del año 1894, me hubiera dado números de tanto *peso* como los correspondientes á los anteriores; pero de ninguna manera hubieran dependido de ellos. Con la idea de basar el cálculo para el año 1894 en las poblaciones encontradas para principios de los años 1890, 1891, 1892 y 1893 he recurrido á un artificio, por medio del cual he llegado al cuadro que acompaño á la presente; ese artificio consiste en haber traducido algebraicamente la idea según la cual, la población de cada uno de los partidos de la provincia para el principio del corriente año, depende de las correspondientes á los años anteriores, y las condiciones de desarrollo para el año 1893, en cuanto á su aumento ó disminución, han debido ser una resultante de las variaciones particulares de los años citados; idea que viene á dar mayor *peso* á mis números, y que traduce con lógica, en cuanto es posible, lo que ha debido probar en nuestra provincia desde el último censo.

La población de la provincia, es pues, al principio del año 1894, de 817.619 habitantes, distribuidos según regiones como sigue:

Región	Norte.....	461.887
Id.	Central	213.100
Id.	Sud	137.423
Id.	Patagónica	5.209

El estudio del cuadro de las poblaciones viene á confirmar las apreciaciaciones que en cuanto á inmigración, emigración, migraciones, fomento de la agricultura y ganadería, lo mismo que la influencia de las líneas férreas antiguas y canales nuevos, ejercen sobre el desarrollo de la población. Explicará, asimismo, la absorción ejercida por los centros principales de población, que puede la función comercial lo mismo que la bondad de determinadas tierras para la agricultura y ganadería.

En cuanto á la distribución de la población de la provincia en urbana y rural, he creido que más bien que números absolutos debía ofrecer los relativos, presentados bajo una forma ligera y propia para muchas operaciones que puedan necesitar efectuar los señores de la Comisión del Censo Nacional, por quien son solicitados estos datos.

Esto, unido á la premura con que se reitera el pedido de estos datos, me deciden á suspender los resultados del estudio que sobre el particular tengo en preparación y que representa la computación de más de 5000 planillas demográficas.

Concluiré manifestando á V. E. que según opinión del que suscribe, la población de la provincia ha sufrido, desde el último censo, cambios en muchos partidos, no siempre favorables, sobre todo en la región Norte: pero que todo ello importa como resultado final, el haberse distribuido la población más uniformemente sobre su extenso territorio, con lo que han ganado en especial las regiones Sud y Central.

Este resultado es tanto más satisfactorio, cuanto que manifiesta una aspiración de la población por dedicarse á la explotación de sus verdaderas riquezas; y representa por consiguiente, condiciones estables dentro de las cuales debe seguir prosperando la provincia.

Dejando así contestada la consulta que V. E. se sirvió hacer á la Dirección General de Estadística, sólo me queda saludarlo con mi más alta consideración.

CARLOS P. SALAS.
D. M. Gutierrez.
Secretario.

POBLACIÓN TOTAL DE LA PROVINCIA, CALCULADA, Y RELACIÓN EN QUE SE ENCUENTRA LA POBLACIÓN URBANA CON LA RURAL, POR CIENTO, Á PRINCIPIO DEL AÑO 1894.

Región Norte

Partidos	Habitantes	Urbana %	Rural %
La Plata	43.364	100	—
Arenales, General	1.177	—	100
Arrecifes	9.956	49	51
Baradero	8.976	34	66
Brandzen	4.671	16	84
Barracas al Sud	16.099	100	—
Brown Almirante	6.308	40	60
Campana	8.453	72	28
Cañuelas	7.056	48	52
Carmen de Areco	6.966	58	42
Colón	3.084	20	80
Chacabuco	16.592	39	61
Chascomús y Viedma	11.485	59	41
Chivilcoy	20.126	61	39
Exaltación de la Cruz	5.941	37	63
Florencio Varela	2.646	49	51
Junín	11.629	42	58
Las Conchas	7.429	59	41
Las Heras	3.475	41	59
Lobos	12.040	67	33
Lomas de Zamora	12.548	82	18
Luján	12.354	45	55
Magdalena y Rivadavia	15.142	39	61
Marcos Paz	2.706	52	48
Matanza	3.946	36	64
Mercedes	17.018	82	18
Merlo	3.236	45	55
Monte	4.865	47	53
Moreno	2.892	45	55
Morón	5.090	57	43
Navarro	7.339	30	70
Paz, General	6.204	31	69
Pergamino	19.201	31	69

Partidos	Habitantes	Urbana %	Rural %
Pilar	8.491	44	56
Quilmes	11.203	72	28
Ramallo	7.325	56	44
Rodriguez, General	2.967	75	25
Rojas	6.988	52	48
Salto	5.852	65	35
San Andrés de Giles	8.027	29	71
San Antonio de Areco	7.518	50	50
San Fernando	10.352	71	29
San Isidro	8.442	25	75
San Martín	5.315	56	44
San Nicolás	23.011	41	59
San Pedro	12.092	49	51
San Vicente	6.473	41	59
Sarmiento, General	3.901	65	35
Suipacha	3.722	30	70
Zárate	10.374	45	55
Total	461.887		

Región Central

Alvear General,	3.999	35	65
Ayacucho	10.852	32	68
Azul	20.076	57	43
Balcarce	9.193	38	62
Belgrano, General	5.649	30	70
Bolivar	10.164	32	68
Bragado	13.565	43	57
Castelli	2.766	20	80
Dolores	12.952	74	26
Guido, General	2.735	25	75
Las Flores	9.562	45	55
Lavalle, General	4.036	34	66
Lincoln	7.714	31	69
Mar Chiquita	6.308	30	70
Nueve de Julio	11.091	41	59
Pehuajó	11.159	43	57
Pintos, General	6.099	43	57
Maipú	5.379	53	47

Partidos	Habitantes	Urbana %	Rural %
Pila	2.123	—	100
Rauch	8.618	23	77
Saladillo	11.976	35	65
Tapalqué	5.127	21	79
Tordillo	1.532	—	100
Trenque-Lauquen	10.135	25	75
Tuyú	3.632	20	80
Veinticinco de Mayo	11.083	36	64
Villegas	5.575	20	80
Total	213.100		

Región Sud

Adolfo Alsina	4.581	45	55
Alvarado General	2.242	43	57
Bahía Blanca	14.603	75	25
Dorrego, Coronel	5.442	21	79
Guaminí	4.499	27	73
Juárez	10.734	30	70
Lamadrid, General	6.144	41	59
Laprida	4.529	37	63
Lobería	7.586	24	76
Necochea	7.168	46	54
Olavarría	15.179	18	82
Pringles, Coronel	7.593	38	62
Puán	2.802	17	83
Pueyrredon, General	8.154	58	42
Saavedra, General	4.933	35	65
Suárez, Coronel	4.305	25	75
Tandil	14.006	46	54
Tres Arroyos	12.923	32	68
Total	137.423		

Región Patagónica

Patagones	3.296	81	19
Villarino	1.913	—	100
Total	5.209		

Total de la población 817.619.

FLORES É INSECTOS

CONFERENCIA DADA EN LOS SALONES DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA EL 26 DE SEPTIEMBRE DE 1894

POR ÁNGEL GALLARDO

La naturaleza está de fiesta para solemnizar la eterna resurrección anual simbolizada en los mitos sagrados de las antiguas religiones.

Ha llegado la primavera, la más bella estación del año. Todo sonríe á nuestro alrededor. Época de esperanzas, de promesas, representa un anhelo, una ilusión y es por tanto más hermosa que la misma realidad, como sucede con todas las esperanzas.

Días tibios y perfumados, en los cuales la vida y el mundo parecen mejores, alternan con otros en que frías ráfagas, últimas reacciones del invierno agonizante sacuden con fuerza la atmósfera y levantan espesas nubes de polvo. En medio de estas alternativas, la naturaleza entera renace bajo la acción vivificadora de la energía solar, fuente perenne de la fuerza y de la vida en la superficie de la tierra.

Los árboles de hojas caducas, repletos de savia, que asciende con vigor, abren sus yemas foliáceas y pequeñas hojas friolentas de tintes adorables, expanden sus láminas tiernas y delicadas, absorbiendo con delicia los tibios rayos luminosos y los gases vitales y nutritivos de la atmósfera.

Muchas plantas se cubren de flores, vistosas unas y perfumadas, otras humildes y sin fragancia.

¿Cuál es la causa de estas diferencias?

¿Qué son y para qué sirven las flores? ¿Qué importancia tienen para la planta esas admirables corolas, teñidas de tintas inimitables, esos suaves perfumes, superiores á todos los que prepara la industria? ¿Por qué la naturaleza dota á los lirios del campo de tan regias vestiduras que ni Salomón en toda su gloria estuvo tan lujosamente ataviado como ellos?

Estas y muchas otras preguntas se presentan al espíritu cuando contemplamos la inmensa variedad de bellísimas formas, de colores y de esencias.

No es esto sólo.

Enjambres de insectos acuden á las pintadas flores.

Las moscas, los mangangaes y las laboriosas abejas, reanimadas del letargo invernal, zumban de flor en flor, mientras que las mariposas rivalizando en brillo con las corolas, se posan en ellas de tiempo en tiempo, llevadas por su suave y caprichoso vuelo.

¿Qué es lo que buscan? ¿Podrán darnos, acaso, estos insectos respuesta á nuestras preguntas?

Procedamos con método.

Hace cerca de dos siglos se sabe que las flores son los órganos de reproducción de las plantas.

Están formadas por hojas, más ó menos metamorfoseadas para adaptarse á la función reproductora. Estas piezas se insertan, como todas las demás hojas, en un tallo, algo modificado en este caso, ya sea formando círculos ó verticilos ó bien según una espiral sumamente aplanada. Su objeto final es intervenir, directa ó indirectamente, en la formación de las *semillas* y del *fruto* que las encierra.

Sabido es, que en una flor completa se distinguen cuatro verticilos ó ciclos, á contar desde el exterior.

El primero, ó más externo, se llama *cáliz* y está constituido por hojas relativamente poco transformadas, *sépalos*, las que conservan en la mayor parte de los casos el color verde que es común en las hojas vegetativas. Los sépalos pueden estar más ó menos soldados ó unidos entre sí, aunque en muchos casos se hallan libres ó separados.

Variadas son sus formas.

El segundo ciclo se denomina *corola,* llamándose *pétalos* las hojas modificadas que lo forman.

Los pétalos son ya más diferentes de las hojas comunes, su color

es variadísimo, su extructura tenue y delicada y constituyen en su conjunto la parte más vistosa y llamativa de la flor.

También ellos pueden hallarse libres ó soldados y las formas que afecta la corola varían al infinito, desde la más sencilla hasta la más caprichosa.

El tercero está formado por los *estambres* ú órganos masculinos de la reproducción, cada uno de los cuales consta de una *antera*, sostenida por una delgada columna, más ó menos larga, denominada *filamento*, el cual falta á veces.

La antera consta de una ó dos pequeñas bolsas, *sacos polénicos*, en cuyo interior se forma un polvo de color generalmente amarillento que es el *polen* ó elemento fecundante que representa los gérmenes masculinos de la reproducción.

Este ciclo ha sido llamado *androéceo* (1), que quiere decir etimológicamente, pequeña casa de los hombres, para expresar que allí están reunidos los órganos masculinos.

Finalmente, el ciclo más interno comprende los órganos femeninos ó *carpelos* (2) hojas sumamente metamorfoseadas, por lo general más ó menos soldadas entre sí.

Presentan en ciertos casos, ya sea aislados ó en conjunto una forma análoga á una mano de mortero, de donde el nombre *pistilo* (3).

La parte inferior más abultada es el *ovario*, en cuyo interior se encuentran los *óvulos* ó gérmenes femeninos, que luego de fecundados se transformarán en semillas.

Sobre el ovario se eleva generalmente una prolongación, llamada *estilo*, que termina en un órgano de forma muy variada: el *estigma*.

Llámase este ciclo en su conjunto *ginéceo* (4) por hallarse en él los órganos femeninos de la reproducción.

Debe decirse, ante todo, que muchas plantas carecen de flores. Sólo las poseen los vegetales superiores ó más perfectos, que debido á la existencia de dichos órganos han sido llamadas *Fanerógamas* (5), pues eran las flores los únicos órganos de reproducción conocidos durante algún tiempo.

(1) Gr. *anér*, *andrós:* hombre; *oikíon:* casita.
(2) Lat. mod. *carpellum:* hoja del fruto.
(3) Lat. *pistillum:* mano de mortero.
(4) Gr. *gyné:* hembra; *oikion:* casita.
(5) Gr. *phanerós:* visible, aparente; *gámos:* matrimonio.

Los vegetales inferiores cuyos interesantísimos y variados procesos de reproducción no eran conocidos, han sido agrupados bajo el nombre de *Criptógamas* (1), término que recuerda esa ignorancia.

Ahora bien, no todas las plantas con flores ó Fanerógamas, poseen flores completas ó provistas de los cuatro ciclos enumerados. Falta á veces el cáliz ó la corola ó ambos á la vez, con lo que quedan *desnudas* las flores. Muchas poseen simultáneamente órganos masculinos y femeninos, siendo así *hermafroditas* ó *monoclínicas* (2).

En otros vegetales existen flores que poséen sólo estambres, que se complementan con otras provistas de carpelos únicamente.

Ellas son, pues, *unisexuales* ó *diclinas* (3).

Pueden desarrollarse flores unisexuales masculinas y femeninas en el mismo individuo, que será *monóico* (4) (en una casa) ó bien existir un individuo provisto sólo de flores masculinas, mientras que las femeninas se desarrollan en otro individuo de la misma especie.

Tales plantas se llaman *dioicas* (5) (en dos casas).

Después de recordar rápidamente estos datos morfológicos y definidos ya los términos que se van á emplear, veamos en qué consiste la fecundación de las Fanerógamas.

Maduradas las anteras, se abren por variados procedimientos y dejan escapar el polen.

Este es transportado por diversos medios hasta el estigma, donde se adhiere, gracias á una secreción pegajosa que á éste cubre. En contacto con dicho líquido, los granos de polen se hinchan, rompen la membrana que los rodea ó levantan pequeñas tapas de que se halla ésta provista y germinan formando un delgado hilo, *tubo* ó *hilo polénico*, que penetra por el estigma y marcha por el interior del estilo donde encuentra un tejido muy esponjoso, *tejido conductor*, que alimenta al tubo polénico y facilita su marcha.

Llega así al ovario, se dirige á uno de los óvulos y penetra en él por una pequeña abertura ó *micrópila* (6) que ofrece su envoltura,

(1) Gr. *kryptós:* oculto; *gámos:* matrimonio.
(2) Gr. *mónos:* único, uno; *klíne:* lecho.
(3) Gr. *dis:* doble; *klíne:* lecho.
(4) Gr. *mónos:* único; *oíkos:* casa.
(5) Gr. *dis:* doble; *oíkos:* casa.
(6) Gr. *mikrós:* pequeño; *pyle:* puerta.

y puede así mezclarse el contenido del tubo polénico con el de la *célula ovular*, encerrada en el óvulo.

Esta célula ovular representa el germen esencial femenino.

Hacen excepción las Casuarinas, en las cuales, según estudios recientes del Dr. Treub, penetra el tubo polénico en el óvulo por la calaza, en vez de hacerlo por la micrópila. (Nota I).

En la mezcla de los contenidos de estas dos células sexuales, se observa interesantísimos fenómenos, y en particular, ciertos corpúsculos muy modernamente conocidos (*centrosomas*) (1) ejecutan una especie de danza (*centro-cuadrilla* de Fol), lo que parece probar una vez más la íntima relación que existe entre el arte coreográfico y la unión de los sexos. (Nota II).

El estudio de estas cuestiones, aún imperfectamente dilucidadas, por otra parte, nos llevaría demasiado lejos del tema de la conferencia.

El hecho es que, después de esta unión ó *fecundación*, la célula ovular fecundada, se divide carioquinéticamente, gran número de veces (Nota III), hasta que forma el *embrión* ó pequeña planta que se halla en la *semilla*, procedente del óvulo.

Colocada luego esta semilla en condiciones favorables de aereación, humedad y temperatura, el embrión *germina*, alimentándose en su más tierna infancia de las reservas alimenticias que contiene en su interior ó que con el nombre de *endosperma* (2) le acompañan previsoramente en la semilla y se forma así un nuevo vegetal semejante á sus progenitores, el cual á su vez tratará en época oportuna de propagar su especie.

Bosquejada á grandes rasgos esta admirable función que transmite la vida en el tiempo y el espacio será interesante averiguar los medios diversos que facilitan estos puros amores, transportando el polen desde las maduras anteras hasta el estigma virginal, frescamente humedecido por la secreción pituitaria que lo cubre.

Este transporte del pólen desde las anteras al estigma ha recibido el nombre científico de *polenación*.

En las plantas que tienen flores hermafroditas la polenación no parece, á primera vista, ofrecer dificultad alguna por la pequeña distancia que media entre ambos sexos.

En las flores unisexuales y principalmente en las plantas dioicas

(1) Gr. *kéntron:* estímulo, centro; *sóma:* cuerpo.
(2) Gr. *éndon:* adentro; *spérma:* siembra, semilla.

la caída directa del polen sobre el estigma se hace imposible y necesario es que existan medios adecuados para efectuar este transporte.

Hay más aún. Se ha visto, por repetidos estudios, que, en general las flores fecundadas por su propio polen ó *autofecundadas*, como se dice, no dan semillas tan abundantes y vigorosas como aquellas en las que se realiza una *fecundación cruzada*, es decir, que los óvulos de una flor son fecundados por polen proveniente de los estambres de otra flor y, mejor aún, si dichas flores se hallan en distintos individuos.

Ya SPRENGEL, en 1793, había demostrado que en muchas flores hermafroditas la autofecundación es imposible, pero sus estudios quedaron mucho tiempo sin la repercusión que merecían.

Llegó á conocerse mejor esta interesante cuestión por los estudios del ilustre DARWIN, de HILDEBRAND, MÜLLER, DELPINO y muchos otros, pero basta citar estos célebres nombres para nuestro propósito.

Se sabe, pues, hoy día, que, en la mayor parte de los casos, la fecundación cruzada es la más conveniente.

Un sencillo ejemplo que cualquiera puede repetir, hará ésto más comprensible. Si se coloca dos plantas de Tulipán, en las más perfectas condiciones de igualdad que sea posible, y se fecundan las flores de ambas, con polen sacado de una sola de ellas y luego se recubren todas las flores con fina gaza á fin de evitar alteraciones posteriores, se observa que las flores fecundadas cruzadamente producen semillas abundantes y robustas, mientras que las autofecundadas, sólo dan una cápsula raquítica, con escasas semillas, estériles en su mayor parte. Las plantas que resultan de la germinación de estas semillas son vigorosas y prolíficas en el primer caso; débiles y poco fecundas en el segundo.

Los ejemplos podrían multiplicarse.

El *Resedá* es estéril con polen tomado en la misma flor y en ciertas Orquídeas, las flores se marchitan y mueren por la autofecundación, como si su propio polen fuera un veneno para ellas.

Prolijos y minuciosos estudios y observaciones confirman cada día el enérgico aforismo de DARWIN, quien sintetizaba sus admirables estudios sobre las Orquídeas en la frase siguiente: «La naturaleza tiene horror á la perpetua autofecundación».

No se crea por esto que faltan casos de autofecundación. En

muchas plantas, por el contrario, esta es constante y en cierto modo forzosa.

Muchas Solanáceas tienen sus estambres dispuestos de tal modo que el polen necesariamente debe caer en el estigma de la misma flor. En las flores de Ruda (*Ruta graveolens*, *L.*) los estambres se doblan sucesivamente hasta poner sus anteras en contacto con el estigma y sólo se enderezan después de haber depositado allí parte del polen que las llena.

Existen además muchos géneros de plantas (*Viola*, etc., provistos de flores que jamás se abren, á las que se ha dado el nombre de flores *cleistógamas* (1), y se comprende que en ellas la autofecundación es forzosa.

Hieronymus ha constatado en una Leguminosa argentina, la *Tephrosia heterantha* Grb., que los escasos granos de polen de las flores cleistógamas germinan dentro de las anteras, atravesando luego los tubos polénicos la pared de los sacos para llegar así al estigma.

Verdad es que las plantas de flores cleistógamas, poséen, generalmente, flores normales, por lo menos de tiempo en tiempo, lo que posibilita algunas fecundaciones cruzadas. (Nota IV).

No se altera, pues, la verdad del aserto darwiniano, que no es, por otra parte, general ni absoluto.

La mayoría de las Fanerógamas está dotada de admirables dispositivos para asegurar, en lo posible, la fecundación cruzada.

Más adelante veremos algunos ejemplos. Pero ante todo ¿cuáles son los medios de transporte del polen fecundante?

Se observa en algunas plantas acuáticas el transporte por el agua; en muchas terrestres, el viento es el vehículo y, finalmente, en otras, prestan este servicio algunos animales, principalmente insectos y aves.

Las p antas polenadas por intermedio del agua reciben el nombre de *hidrófilas* (2).

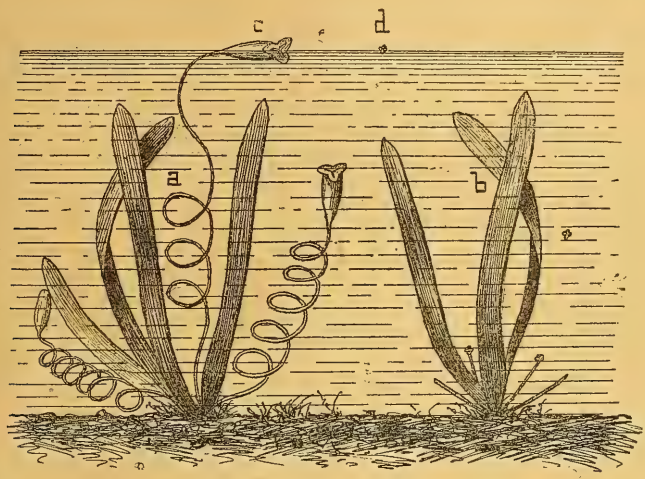
Buen ejemplo nos ofrece una curiosa planta acuática sumergida, la *Vallisneria spiralis*, L. (fig. 1). Es dioica y por consiguiente la fecundación es siempre cruzada.

Las plantas femeninas, *a*, se desarrollan en el lecho de las corrientes de agua de poca profundidad y sus flores van soportadas

(1) Gr. *kleistós:* cerrado; *gámos:* matrimonio.
(2) Gr. *hydor, hydro:* agua; *phílos:* amigo.

por largos pedúnculos arrollados en hélice ó espiral. Las plantas masculinas, *b*, crecen también en el fondo del arroyo. Cuando las flores femeninas deben abrirse, sus pedúnculos se alargan y aparecen las flores, *c*, en la superficie de la corriente. Las masculinas, nacidas en el fondo se desprenden de la planta al llegar á su madurez y gracias á flotadores particulares se elevan á la superficie, *d*, donde arrastradas por la corriente ó impelidas por el viento llegan á contacto con las flores femeninas que allí las aguardan para ser fecundadas con su polen.

Realizado el matrimonio, la joven esposa, abandona su visible situación y acortando su pedúnculo se retira al fondo del arroyo,



(Fig. 1)

POLENACIÓN DE LA *Vallisneria spiralis* L.

a, Planta femenina.
b, Planta masculina.
c, Flor femenina abierta en la superficie del agua.
d, Flor masculina flotante que se aproxima á la femenina.

donde, como buena madre de familia, se dedica á formar y madurar sus semillas, lejos de miradas importunas y de las agitaciones exteriores.

La polenación por medio del viento es relativamente frecuente y las plantas en que se realiza reciben el nombre de *anemófilas* (1).

(1) Gr. *ánemos:* viento; *phílos:* amigo.

Las flores son poco vistosas, sin perfume, sin néctar; aparecen generalmente en la temprana primavera, antes del desarrollo de las hojas y cuando los fuertes vientos son frecuentes. Las envolturas florales son pequeñas, á fin de no entorpecer la acción del aire; las anteras, bien aparentes, son llevadas en muchos casos por pedúnculos muy flexibles ó bien están las flores masculinas agrupadas en inflorescencias muy móviles (Amentíneas) etc.

Las flores femeninas ofrecen, por lo general, amplia superficie á los vientos, principalmente los estigmas que á veces son plumosos (Gramíneas) ó presentan otros dispositivos convenientes á fin de detener al paso el elemento fecundante (fig. 2).

El polen es muy pulverulento y liviano á fin de ser fácilmente arrastrado; en los pinos y plantas análogas posee cada grano dos pequeñas ampollas que disminuyen su peso específico.

Como se comprende, la cantidad de polen debe ser inmensa, pues gran parte de él se desperdicia.

Resulta así que este procedimiento es muy primitivo y poco económico.

Se ha calculado que los pinos producen mil veces más polen del necesario y todos habrán tenido ocasión de observar las espesas nubes amarillas de polen que se desprenden de éstas y otras coníferas al menor soplo de viento, en la época en que florecen.

En el datilero (*Phœnix dactilifera* L.), planta dioica, la fecundación por el viento es tan insegura, que las poblaciones africanas, beneficiadas por este vegetal, aseguran las cosechas de dátiles cortando los espádices masculinos maduros y polvoreando directamente con ellos las inflorescencias femeninas.

Ejemplos de flores anemófilas ocurren á cada paso. Hemos ya citado los pinos y otras coníferas, abundan también entre nosotros los álamos y sauces y las gramíneas forman la vegetación característica de nuestras pampas.

En las calles, plazas y paseos de esta ciudad encontramos plátanos, olmos, etc. y todos pueden ver en estos días la flores del arce (*Acer*) con los flexibles filamentos de sus estambres, continuamente agitados por la más ligera brisa.

Ningún atractivo presentan estas flores anemófilas, pues no les serían de utilidad, ellas son las flores humildes é inodoras que confían á los caprichos de la atmósfera la realización de su más trascendental función, produciendo, sí, inmenso número de gérmenes

(Fig. 2)

FLORES ANEMÓFILAS

a, Amento femenino de sauce (*Salix capræa* L.).
b, Amento masculino de sauce (*Salix capræa* L.).
c, Flor femenina de sauce aumentada.
d, Flor masculina de sauce aumentada.
e, Flor de trigo (*Triticum vulgare* VILL.); 3 × tamaño natural.
f, Conjunto de inflorescencias masculinas de pino (*Pinus sylvestris* L.); 2 × tamaño natural.
g, Inflorescencia femenina de pino (*Pinus sylvestris* L.); 2 × tamaño natural.
h, Rama femenina de plátano (*Platanus orientalis* L.).
i, Rama masculina de plátano (*Platanus orientalis* L.).

masculinos para compensar por este medio la inseguridad de su transporte.

Finalmente encontramos otras plantas, que se debe considerar más elevadas, de cuya polenación están encargados los insectos ó algunas aves.

Las primeras se llaman *entomófilas* (1) y *ornitófilas* (2) las segundas.

¿Cómo se consigue que los insectos ó pájaros se presten á servir de intermediarios?

Todos habrán observado la asiduidad con que las abejas, mariposas, colibríes, etc., visitan las flores de los campos ó jardines.

¿Qué buscan en ellas?

Alimento.

En efecto, gran número de insectos se nutre de polen y muchas flores segregan, además, un líquido azucarado, *néctar,* por medio de glándulas especiales denominadas *nectarios.*

Estos nectarios tienen variada colocación pero siempre están dispuestos de tal modo que cuando el insecto chupe el néctar segregado debe frotar los órganos reproductores.

Para llamar la atención de los insectos, se adornan las flores con brillantes tintas y destilan sus delicados perfumes. Se explica así, pues, estos múltiples atractivos. Notan los insectos la presencia de la flor, acuden á ella en busca de alimento y se cargan de polen que luego transportan á otras flores, en cuyo estigma es depositado.

Las flores más llamativas tienen mayores probabilidades de atraer insectos, esto asegura su reproducción y poseen en consecuencia un arma favorable en la lucha por la existencia, con lo que dichos caracteres útiles se fijan por herencia y se perfeccionan por selección natural.

Las flores pequeñas se agrupan en inflorescencias grandes para atraer así la atención, recordando que en la unión está la fuerza.

La adaptación de las flores á las formas y costumbres de los insectos es admirable.

Los nectarios ocupan posiciones adecuadas y en algunos casos (Ranunculáceas, Geraniáceas) pequeñas manchas ó signos particulares, señalan desde lejos la precisa posición de estas glándulas y

(1) Gr. *éntomon:* insecto; *philos:* amigo.

(2) Gr. *órnis, órnithos:* ave; *phílos:* amigo.

¡cosa sorprendente! dichas manchas desaparecen en caso que aborten los nectarios.

Los colores son también apropiados. Las flores azules son preferidas de las abejas y el número de plantas que las producen de este color va aumentando al través de los tiempos por la ventaja resultante en la competencia vital. (Nota V).

Todo parece demostrar que las flores entomófilas se han derivado de las anemófilas ó hidrófilas. (Nota VI).

Las flores que abren de noche presentan colores claros: blanco ó amarillo, para ser fácilmente visibles en la obscuridad; tienen intensos perfumes y en ciertos casos son algo fosforescentes.

Cada fragancia está destinada á atraer determinados insectos.

La mayor parte de las flores deben ser fecundadas por abejas, mangangaes ó mariposas y están provistas de agradables esencias, lo que quiere decir que nuestros gustos coinciden con los de dichos insectos en cuanto á perfumes. Aquellas flores que deben ser fecundadas por moscas tienen olores nauseabundos, que recuerdan los de las susbstancias en putrefacción. Si la mayoría de las flores fuera destinada á esos bichos no podríamos deleitarnos con su fragancia, á menos que cambiáramos de aficiones.

Esbozados rápidamente los medios generales de polenación, no se ha dicho aún cómo se favorece la fecundación cruzada. Existen para ello muy variados dispositivos.

Las plantas anemófilas son, generalmente, dioicas ó por lo menos monoicas. Cuando tienen flores hermafroditas, por lo común los estambres maduran antes que carpelos, lo que se expresa diciendo que hay *protandria* (1) ó bien los órganos femeninos de cada flor maduran primero, es decir que existe *protoginia* (2).

Resulta, pues, que estas flores morfológicamente hermafroditas son fisiológicamente unisexuales.

En las flores entomófilas existen también en muchos casos la protandria ó la protoginia, falta de simultaneidad en la madurez de los sexos que se designa con el término de *dicogamia* (3). Cuando las flores no son dicógamas y aún siéndolo á veces, las diversas partes de la flor presentan ingeniosos dispositivos que aseguran la

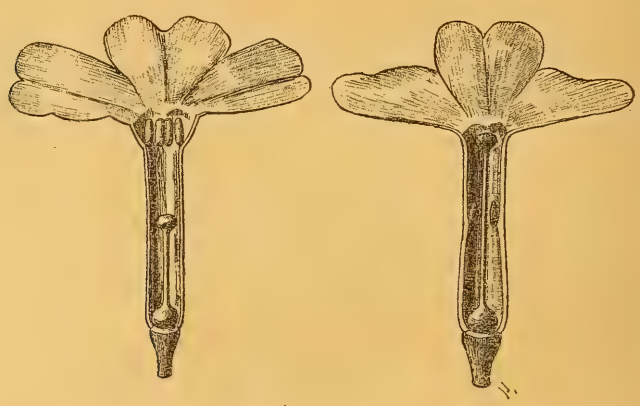
(1) Gr. *protos:* primero; *anér, andrós:* hombre.
(2) Gr. *protos:* primero; *giné:* hembra.
(3) Gr. *dicha:* separadamente; *gámos:* unión.

fecundación cruzada, haciendo, en muchos casos, imposible la autofecundación.

Veamos algunos ejemplos.

Las plantas del género *Primula*, llamado así por florecer en la temprana primavera, presentan dos formas de flores (fig. 3).

Unas tienen un largo estílo que coloca el estigma en la garganta misma de la corola. Los estambres se hallan á mitad de altura del tubo. El otro tipo ofrece un estilo corto que coloca el estigma á la altura media, mientras que los estambres están en la garganta del tubo. El néctar es segregado en el fondo de la flor.



(Fig. 3)

Flores de *Primula officinalis*, Jacq., cortadas longitudinalmente y privadas de su cáliz.
A la izquierda: forma braquistila.
A la derecha: forma dolicostila.

Se comprende que una mariposa, por ejemplo, que introduzca su trompa en una flor de estilo largo ó *dolicostila* (1), cargará de polen su trompa á media altura y al acudir á una flor de estilo corto ó *braquistila* (2) depositará dicho polen en el estigma al mismo tiempo que su trompa se carga de polen cerca de la base, gérmenes que ira luego á dejar en una flor dolicostila.

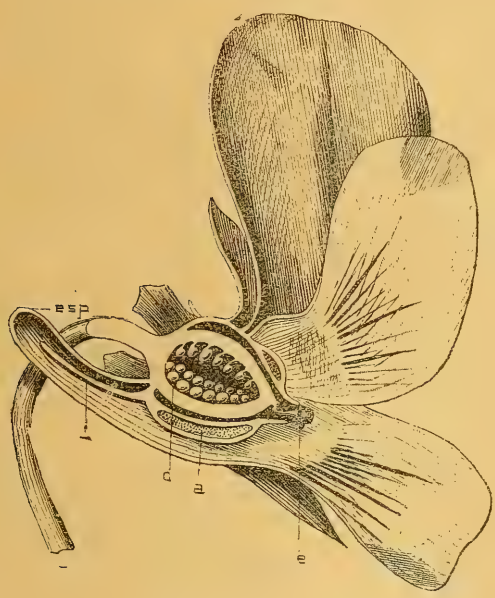
Estas flores de estilos de diversa longitud se llaman *heterostilas* (3). Las que acabamos de ver son heterostilas dimorfas, así

(1) Gr. *dolichós:* largo; *stylos:* estilo.
(2) Gr. *brachys:* corto; *stylos:* estilo
(3) Gr. *héteros:* diferente; *stylos:* estilo.

como la pulmonaria (*Pulmonaria officinalis* L.) el lino (*Linum*), etc.

Existen también flores heterostilas trimorfas como la salicaria (*Lythrum salicaria* L.) en que se notan flores dolicostilas, mesostilas (1) y braquistilas.

Los granos de polen de las varias formas difieren en tamaño y otros caracteres y sólo resultan plenamente fecundas las uniones indicadas, que Darwin llamó *legítimas*, mientras que cualquier unión ilegítima da pobres resultados.



(Fig. 4)

Flor de pensamiento (*Viola tricolor* L.) cortada según su plano de simetría y aumentada.

e, estigma; *a*, antera inferior; *o*, ovario con los óvulos; *n*, uno de los dos nectarios que penetran en el espolón, *esp*.

Nadie desconoce los hermosos y variados colores de los pensamientos de nuestros jardines, que proceden todos de la *Viola tricolor* L. ó pensamiento silvestre. Esta hermosa flor ofrece también un ingenioso artificio para realizar la fecundación cruzada.

En la figura 4 puede verse el corte de una de ellas, según su plano de simetría.

(1) Gr. *mésos:* medio; *stylos:* estilo.

El ovario, *o*, situado en el centro, se prolonga en un estilo encorvado que termina en el estigma *e*, de forma particular, pues presenta en su parte inferior una pequeña abertura destinada á recibir los granos de polen, la cual puede ser cerrada por una pequeña tapa que se abre de derecha á izquierda en la figura.

Las 5 anteras sésiles se hallan al rededor del ovario, estando provistas las dos inferiores de largos nectarios, *n*, que penetran en el espolón, *esp*, formado por el pétalo inferior.

Esta prolongación sirve de depósito de néctar, de lo cual podemos convencernos con sólo morder la extremidad del espolón de una flor de pensamiento ó de violeta, pues tomaremos el sabor azucarado del néctar.

Supongamos que un insecto que haya visitado previamente otra flor pretenda libar el néctar almacenado en el espolón. Se instalará cómodamente en el pétalo inferior; ahora bien, para penetrar hasta el jugo azucarado debe forzosamente abrir la pequeña tapa del estigma y depositar en su abertura una parte del polen que lo cubre.

Al mismo tiempo se satura del polen de esta flor que ha salido de las anteras, y es retenido por unos pelos de que está provista la corola con este objeto.

Agotado el néctar ó satisfecho el insecto se retira llevando el polen que se le ha adherido, el cual no puede ser depositado en el estigma de esta flor, pues al salir el animal cerrará automáticamente la tapita, con lo que se previene la antofecundación y se asegura la fecundación cruzada.

Muy análogo artificio se halla en las violetas.

En la familia de las Labiadas, encontramos las Salvias, algunas de las cuales crecen en nuestros campos. Tomemos una de ellas, la *Salvia pratensis* L., y tratemos de explicarnos la curiosa forma que presenta con su labio superior en forma de capuchón y un labio inferior que se adelanta como una plataforma.

La figura 5 nos muestra el aspecto de la flor vista de costado.

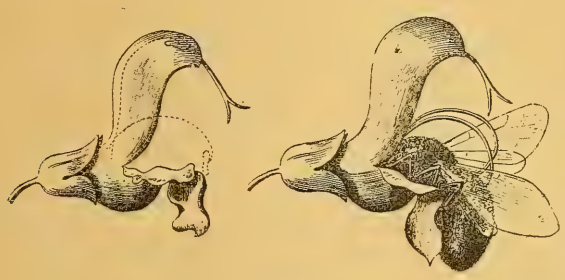
El estigma bífido sobresale mucho del labio superior de la corola.

Los dos estambres están muy transformados. En vez de hallarse los dos sacos polénicos unidos á la extremidad del filamento por un corto *conectivo*, como sucede en la generalidad de las flores, el conectivo se halla aquí muy desarrollado y lleva en uno de sus extremos un saco polénico fértil mientras que el otro está transfor-

mado en una especie de paleta que obstruye la entrada de la corola.

El néctar se halla en el fondo de la flor. Se comprende que un insecto, un mangangá (*Bombus*) por ejemplo, que venga ya cargado de polen deberá rozar la extremidad del estigma, al cual polenará.

Se posa luego en el labio inferior, que le ofrece una especie de plataforma, y pretende alcanzar el néctar que se halla en el fondo de la corola.



(Fig. 5)

FLORES DE SALVIA (*Salvia pratensis* L.)

Á la izquierda: flor vista de costado; la línea de puntos indica la posición que tomarán los estambres al ser visitada la flor por un insecto.

Á la derecha se ha posado en el labio inferior de una flor análoga un mangangá (*Bombus*), con el objeto de libar el néctar. Empujada la extremidad estéril del conectivo por la trompa del insecto, la otra extremidad que lleva las anteras baja hasta frotar el lomo del mangangá y deposita allí el polen.

Su trompa tropieza con la paleta formada por los conectivos y la empuja hacia atrás. Estos funcionan entonces como palancas de primer grado y sus extremidades fértiles bajarán hasta tocar el lomo del insecto, en cuyos pelos depositan polen. La figura de la derecha muestra esta posición particular.

Al retirarse el insecto de la flor retrocederá marchando un pequeño trecho sobre el labio inferior y luego toma vuelo sin tocar el estigma de esta flor, yendo á depositar el polen con que ella lo ha polvoreado en el estigma de otra análoga, mientras que las anteras de ésta vuelven á su primitiva posición gracias á la elasticidad del conectivo.

Es difícil imaginar una forma más adecuada á su objeto que la de estas curiosas flores.

El capuchón superior resguarda el polen contra la lluvia y los vientos, pues las anteras no lo abandonan más que en el momento oportuno.

El estigma está en el camino forzoso de los insectos para llegar á la flor; el labio inferior les ofrece un apropiado sitio para instalarse y los estambres se han transformado en un mecanismo que cubre al insecto de polen sin que éste pueda evitarlo.

Es fácil ver el funcionamento de esta curiosa disposición introduciendo un alfiler en la garganta de una de estas flores (1).

La variadísima y caprichosa familia de las Orquídeas, las más complejas Monocotiledóneas, nos ofrece numerosísimos é interesantes ejemplos. Darwin estudió los curiosos procesos de polenación de estas plantas y el resultado de sus trabajos ocupa un volumen.

Esas figuras extrañas demuestran un alto grado de especialización y una perfecta adaptación á las dimensiones y formas de los insectos que en el transporte de su polen intervienen.

La fecundación en estas flores es muy delicada, parecen necesitar gran cantidad de polen y por ello se han rodeado de precauciones especiales, como tener el polen aglutinado, formando masas particulares, llamadas *polinias*.

Estas son llevadas por un *caudículo*, que termina en una cierta expansión pegajosa, *retináculo*.

Las demás partes florales se hallan también muy transformadas y reciben en consecuencia nombres especiales.

Tomaremos, como ejemplo, una orquídea europea, relativamente sencilla, el *Orchis maculata* L.

Puede observarse en la figura 6 el corte de una de estas flores según su plano de simetría.

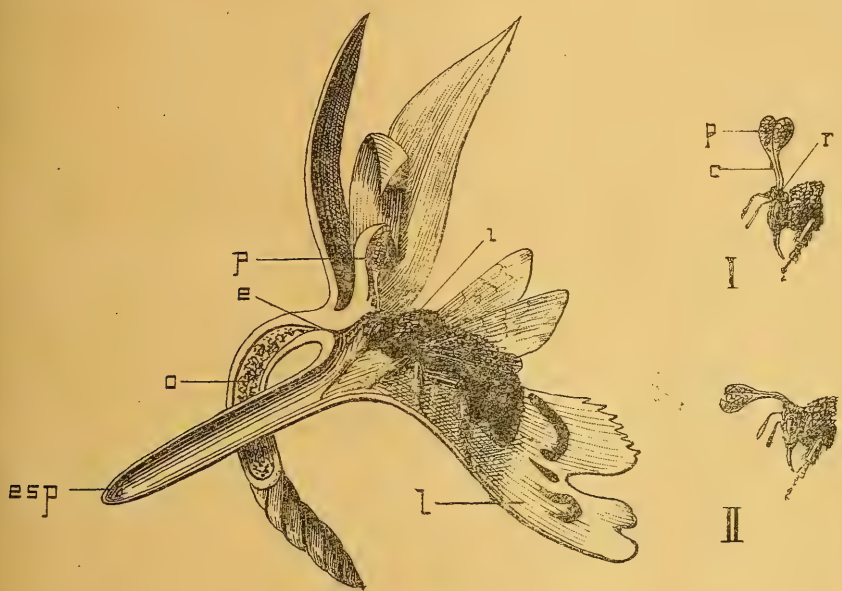
Las piezas del perigonio tienen distinto desarrollo. Una de ellas muy grande (*labellum*, *l*), avanza en la parte inferior ofreciéndose como sitio de reposo á los insectos.

Arriba del estigma *e* se hallan las *polinias*, *p*, encerradas en sacos membranosos que se han supuesto abiertos en la figura para dejar ver dichos órganos.

(1) En los salones de la Sociedad demostró el conferenciante el movimiento de los estambres por medio de una figura á la acuarela que representaba en gran escala el corte de la flor. Uno de los estambres, recortado en cartón y móvil al rededor de un pequeño eje, se ponía en movimiento por la entrada, en la flor de un *Bombus* de cartón convenientemente coloreado.

El retináculo pegajoso que termina inferiormente la polinia está cubierto por una pieza muy elástica, *rostellum*, que se dobla con facilidad hácia abajo, dejando descubierto el retináculo.

Atraido un insecto por la flor, se posa en el labellum y al introducir su cabeza en la abertura del espolón *esp*, á objeto de libar el néctar que en él se halla, empuja el rostellum, con lo que queda el retináculo pegajoso en contacto con la cabeza del insecto á la cual se adhiere.



(Fig. 6)

Flor de orquídea (*Orchis maculata* L.) cortada según su plano de simetría y visitada por un himenóptero (aumentada).

l, labellum; *e*, estigma; *p*, polinia; *o*, ovario; *esp.*, espolón; *i*, insecto que liba el nectar.

I. Cabeza del insecto que se retira de la flor llevando las polinias *p* adheridas por el retináculo pegajoso *r*, al cual se unen por los caudículos *c*.

II. Al cabo de un tiempo los caudículos se encorvan hácia adelante y las polinias toman la dirección que muestra la figura.

Concluida la comida se retira llevando en su cabeza las polinias dispuestas como cuernos (figura 6, I).

Al cabo de un cierto tiempo, que permite al insecto llegar á otra planta, se encorvan los caudículos y las polinias se inclinan hacia adelante (figura 6, II).

Es claro que si el insecto vuelve á detenerse en otra flor análoga, forzosamente aplastará las polinias contra el estigma *e*, donde germinarán los granos de polen que las forman, dando lugar entonces á tubos polénicos que penetran hasta el ovario *o*.

Fácil es darse cuenta del mecanismo de la fecundación de estas flores, introduciendo un lápiz en dirección del nectario. Las polinias se adhieren á su punta y puede observarse todas las particularidades con gran comodidad (1).

Otros procedimientos ingeniosos y variados se encuentran en numerosas especies de esta interesante familia, pero su sola enumeración alargaría extraordinariamente la conferencia.

A cada procedimiento corresponden formas y dispositivos adecuados.

Este alto grado de especialización da por resultado que las orquídeas exóticas que se cultivan en invernáculos no puedan semillar naturalmente, por faltarles los insectos que estaban destinados á polenarlas.

De aquí que los jardineros deban recurrir á la fecundación artificial con la cual tientan también las cruzas é hibridaciones, muchas de las cuales han dado admirables resultados.

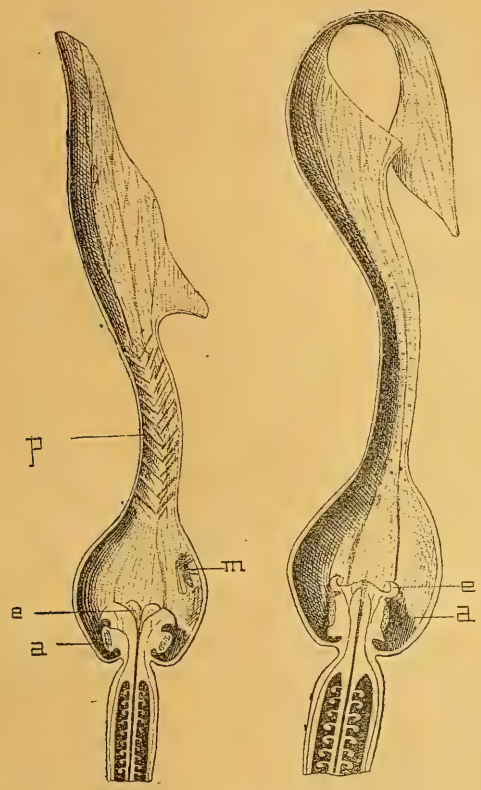
Como ejemplo de flores dicógamas fecundadas por dípteros ó moscas, tomaremos una Aristoloquiácea, la *Aristolochia clematitis* L. Esta planta posée flores dispuestas en verticilos, las cuales tienen la forma de un largo embudo que termina inferiormente en una parte dilatada en forma de ampolla.

El color y el olor de estas flores recuerda el de las materias en putrefacción. Unas pequeñas moscas, seducidas por estos atractivos, penetran en el interior del embudo de una flor joven (figura 7, izquierda). La parte más angosta del tubo está provista de pelos dirigidos en el mismo sentido de la marcha del insecto que puede así doblarlos fácilmente y llegar hasta la ampolla inferior. En estas flores jóvenes sólo han madurado los estigmas *e*, hallándose aún cerradas las anteras, *a*, de modo que la planta es protogina.

Supongamos que la mosca, *m*, que ha penetrado en la flor haya visitado previamente otra análoga y venga en consecuencia car-

(1) La figura presentada en la conferencia tenía las polinias recortadas y dispuestas de manera que un insecto de cartón pintado las transportaba en su cabeza simulando lo que tiene lugar en la realidad.

gada de polen. No encontrando en esta flor las substancias putrefactas que buscaba, pretende salir, pero se encuentra con las puntas aceradas de los pelos, *p*, que le cierran el camino como á un ratón caido en una trampa de alambre. Revolotea desesperada en



(Fig. 7)

Flores de *Aristolochia clematitis* L., cortadas longitudinalmente 4 × tamaño natural.

A la izquierda, antes de la fecundación: *a*, antera; *e*, extigma; *p*, pelos agudos dirigidos hacia el fondo del perianto; *m*, pequeña mosca.

A la derecha: flor fecundada; los pelos han caido, las anteras *a* se hallan abiertas y aparentes por haberse levantado los lóbulos estigmáticos *e*.

busca de salida y deposita así el polen que la cubre en el estigma maduro.

Fecundada la flor se opera en ella un notable cambio (figura 7, derecha) Los lóbulos estigmáticos se levantan descubriendo las

anteras que, ya maduras, se abren y dejan salir el polen, del cual se carga la mosca. Al mismo tiempo se marchitan y caen los pelos del tubo dejando libre la salida. La mosca libertada y cubierta de nuevo polen, toma alegremente el vuelo y se dirige, no obstante la triste experiencia adquirida, á otra flor joven de *Aristolochia,* donde se reproducen las mismas aventuras.

La flor fecundada, mientras tanto, se inclina y cierra su entrada para que no penetren moscas indiscretas que perturbarían su reposo sin prestarle servicio alguno.

Parece imposible concebir una adaptación mejor que la de estas plantas para asegurar la fecundación cruzada.

Debemos decir,sin embargo, que modernos observadores han encontrado que muchas Aristoloquias presentan autofecundación y aún más, que es imposible para ellas la fecundación cruzada.

Como se comprende, no todos los insectos son útiles para cada flor.

De aquí que se encuentren artificios destinados á impedir la entrada de insectos inútiles ó nocivos que consumirían néctar ó polen sin prestar en cambio ningún servicio al vegetal.

Muchas tienen sus pedúnculos provistos de pelos dirigidos hacia abajo para impedir el acceso de hormigas ú otros insectos, ó bien tienen substancias pegajosas ó superficies lisas y resbalosas, etc.

Otras se hallan cerradas y sólo pueden ser abiertas por insectos de una cierta talla y peso.

La flor de conejo (*Antirrhinum majus* L.) sólo puede ser abierta por pesados mangangaes que se posen en su labio inferior.

Esto ha hecho decir, con razón, que dichas flores son como una caja de seguridad, cuyo secreto sólo poséen ciertos mangangaes. Confianza que no impide que á veces éstos detrauden á la flor, perforando el espolón de la base de la corola, con lo que absorben más rápidamente el néctar, sin realizar la polenación (figura 8).

La grandiosidad de estas adaptaciones se presta á reflexiones filosóficas del orden más elevado.

A pesar de los numerosos casos contradictorios que se conocen, no pueden menos que llenar de admiración tan sorprendentes y hermosas armonías naturales.

Las relaciones son múltiples, extrañas é inesperadas.

Así, según Newmann, el trébol rojo (*Trifolium pratense*, L.) desaparecería de Inglaterra si no existieran gatos en dicha isla.

Esta aserción aparentemente estrafalaria se justifica, si se tiene

en cuenta que, para la fecundación de esta planta se requiere la intervención de ciertos mangangaes

Faltando los gatos se multiplicarían enormemente unos roedores campestres que destruyen á los mangangaes, de manera que una vez desaparecidos éstos, no podría propagarse el trébol por falta de polenación.

Así sucede en muchos paises donde no fructifican plantas importadas por faltar los insectos adecuados.

(Fig. 8)

Flores de conejo (*Antirrhinum majus* L.) visitadas por himenópteros.
A la derecha, el insecto polena la flor.
A la izquierda, chupa el nectar por los agujeros perforados por los mangangaes en el espolón sin polenar.
La flor más elevada muestra los dos agujeros practicados frente al nectario.

En la zona cálida y templada el transporte del polen puede efectuarse por aves tales como el pájaro-mosca, el colibrí, etc, que se alimentan del néctar. También hay flores que se adaptan á las formas y costumbres de dichas aves.

Los procedimientos son análogos al caso de las plantas entomófilas.

Se ha observado un hecho curioso. Una enredadera de la familia de las Asclepiadáceas, la *Araujia sericifera*, Brot (1), captura las mariposas que acuden á chupar su néctar, aprisionando la trompa del insecto en una ranura que presentan los estambres. El desgraciado bicho perece aprisionado en esta pérfida trampa. La explicación de esta inútil crueldad, estriba en el hecho de ser la *Araujia* originaria del Brasil y estar sus estambres dispuestos de manera á ser transportados por los colibríes, los cuales más vigorosos que las mariposas, arrancan el estambre íntegro y lo trasladan á otra flor (Nota VII).

En medio de tan admirable orden, muchos hechos permanecen inexplicados, de manera que es necesario no incurrir en generalizaciones aventuradas. Millardet, por ejemplo, ha constatado, que la viña silvestre es anemófila, aunque sus flores tienen un poderoso perfume, cuyo objeto es incomprensible.

Asimismo podría citarse muchas otras anomalías, las cuales se explican, tal vez, como fenómenos atávicos ó productos de cambios acaecidos en el medio en que crecen esas plantas.

De todas maneras la ley general se impone.

Esos bellos colores, esas formas caprichosas, los sutiles perfumes, el néctar, etc., son otros tantos atractivos y artificios ingeniosos que aseguran al vegetal el concurso de ciertos animales para la perpetuación de su especie y en particular para obtener una fecundación cruzada que vigorice y fortifique su descendencia.

Poco se han preocupado del hombre.

Sin embargo, éste, en las plantas cultivadas es el autor de gran número de formas, producto de selección artificial y basta recordar para el caso las infinitas variedades de tulipanes obtenidos por los floricultores holandeses.

Para concluir, digamos, que el progreso general de la civilización ha traído como consecuencia un imprevisto vehículo de polenación: el correo. Hoy día, es común, en efecto, publicar en las revistas especiales, avisos de jardines botánicos ó particulares, en los que se ofrece ó solicita polen de plantas raras ó poco comunes. Los envíos se hacen bajo sobre y por correo. Sería el caso de for-

(1) Vulgarmente llamada en nuestras provincias *tasi*, *tasis* ó *taso*.

mar una categoría de plantas *correófilas*, con perdón de la lingüística.

Los hechos apuntados nos enseñan que las múltiples bellezas de las flores, que tanto nos deleitan, se relacionan con trascendentales problemas, ligados con el origen de la vida en nuestro planeta, de modo que la más vulgar corola puede sugerirnos reflexiones del orden más elevado.

¡ Cuánta malicia y sagaces artificios escondidos en la humilde y modesta violeta !

Dejemos, pues, vagar en paz, de flor en flor, á los insectos ya que ellos, como hábiles jardineros, tienden incesante é inconscientemente á la perfección de las flores, de esas bellas flores tan ligadas al hombre, al cual acompañan en todos los momentos decisivos de su existencia.

Desde los tiempos más remotos y bajo todas las civilizaciones, la humanidad ha sido atraída por esos encantadores órganos, efímeros y delicados, que han llegado así á ser el alegre ornato de todas las fiestas, compañeros y confidentes de la mujer, portadores de mil tiernos mensajes, prendas de amor.

¡ De cuántos idilios quedan sólo unos pocos pétalos desecados !

Los más caros afectos y emociones, mil tiernos ó dolorosos recuerdos están ligados con las flores, pues ellas sirven también de corona á la novia en el anhelado y solemne día de las nupcias ; alegran y perfuman los hogares, animando los mil detalles cuotidianos de la vida doméstica ; colocadas por manos piadosas, inciensan los sagrados altares, desde los cuales asciende su fragancia, junto con la plegaria del justo, y por último, como postrer homenaje de los vivos, cubren las tumbas de nuestros muertos queridos.

NOTA. — Las figuras intercaladas en el texto han sido dibujadas por el conferenciante, siendo ejecutados los clichés en el acreditado taller del señor COLL.

NOTAS

NOTA I

Gracias á los interesantes trabajos del Dr Melchor Treub, publicados en el volumen X de los *Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg,* sabemos hoy que la fecundación del óvulo de las Casuarináceas se lleva á cabo de una manera muy especial. Lo más notable es que el tubo polénico no penetra en el óvulo por la micrópila sino por la calaza ó punto de inserción del funículo.

Propuso por ello dividir las Angiospermas en dos grandes grupos: *Chalazogamas* y *Porogamas*. Las primeras comprenden las Casuarináceas, quedando divididas las últimas en Monocotiledóneas y Dicotiledóneas.

Otros investigadores han constatado últimamente en varios géneros de Amentíneas *(Betula, Corylus*, etc.*)* un procedimiento de fecundación análogo al de las Casuarinas, de modo que estas plantas deben también ser consideradas como Chalazogamas.

Se puede ver un extracto de los trabajos del sabio director del Jardín Botánico de Buitenzorg en los *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo XXXVI, entrega V, páginas 239 y siguientes.

NOTA II

Las prolijas investigaciones de Guignard acerca de la fecundación de las Liliáceas, indujeron á Fol á hacer estudios semejantes en huevos de Erizos y Estrellas de mar, de Gusanos *(Sagitta*, etc.) y de Ascidias *(Phallusia)*. Debido á la transparencia de estos huevos pudo seguir los fenómenos íntimos de la fecundación. Resulta que, tanto el núcleo del espermatozoide como el del óvulo van acompañados de un pequeño corpúsculo activo ó *centrosoma*.

Colocados ambos núcleos, uno frente al otro, comienzan á dividirse los centrosomas de manera que el masculino *(espermacentro)* da lugar á dos centrosomas masculinos y el femenino *(ovocentro)* á dos femeninos. Luego marcha á cada polo de la célula un centrosoma masculino y otro femenino, uniéndose más tarde entre sí. Este curioso movimiento en que se hallan primero dos corpúsculos masculinos frente á otros dos femeninos y luego dos parejas, una en cada polo, ha sido llamado *centro cuadrilla*.

Reunidos los centrosomas se produce la división del núcleo de una manera muy análoga á la observada en la carioquinesis.

NOTA III

La división de las células ha sido objeto en los últimos años de estudios muy minuciosos y delicados y es difícil dar un extracto de sus resultados.

Por las investigaciones de STRASBURGER, FLEMMING, CARNOY, etc. llegó á saberne que la división estaba generalmente acompañada ó era producida por una actividad del nucleo, de donde procede el nombre de *carioquinesis* (gr: *káryon:* núcleo; *kinesis:* motilidad, movimiento) ó división *carioquinética*, que se ha dado á este proceso.

El descubrimiento hecho por E. VAN BENEDEN de los *centrosomas* y las *esferas de atracción* completa los datos que se tienen hoy día sobre la división celular.

Se sabe que una célula está esencialmente formada por protoplasma provisto de un corpúsculo complicado llamado *núcleo*. Puede esta célula rodearse de una membrana y encerrar diversos contenidos.

Como este concepto moderno de la célula no corresponde con su etimología (lat. *cellula:* pequeña celda), puesto que existen células sin membrana y recíprocamente, SACHS propone emplear el término *enérgida* para designar cada una de estas unidades vitales.

En cierto momento de la vida de la célula ó enérgida y por causas desconocidas (abundante alimentación ú otras), ésta se divide y da lugar á dos ó más nuevas células.

Trataremos de dar idea de lo que se conoce de este fenómeno. El núcleo en estado de reposo parece un ovillo formado por filamentos relativamente gruesos, *cromosomas*, que se tiñen con facilidad por distintos colorantes (safranina, genciana, etc.); por hilos mucho más delgados (hilos de *lineina*), más difíciles de teñir, y por un líquido aparentemente acuoso (*enquilema*) que baña los elementos anteriores. Debido á esta estructura del núcleo se designa también á la división con el calificativo de *mitótica* (gr. *mítos:* hilo).

Cerca del núcleo existe un pequeño corpúsculo (centrosoma) el cual llegado el momento de la división nuclear, se divide en dos, que marchan á los polos de la célula arrastrando al parecer los hilos de lineina. Rodeados allí de una especie de aureola constituyen las esferas de atracción.

Los cromosomas, mientras tanto, se disponen según meridianos, encorvados en la parte ecuatorial en forma de ganchos que los ligan unos á otros. En esta parte comienza á formarse una lámina (lámina

nuclear) que divide al núcleo en dos partes. Se comprende que el núcleo en este estado presentará el aspecto de un huso, cada uno de cuyos vértices está ocupado por un centrosoma y su correspondiente esfera de atracción. Se ha llamado esta figura *huso nuclear* ó bien *anfiaster* ó *diaster*, por asemejarse á una doble estrella.

En una faz más avanzada, los cromosomas se desenganchan, creciendo la lámina nuclear hasta las paredes de la célula (*lámina celular*) y luego marchan los cromosomas arrastrados por los hilos de lineina ó cabalgando sobre ellos, hasta las esferas de atracción, donde constituirán más adelante los nuevos núcleos de las dos células que han quedado ya separadas por la lámina celular. Se ha observado la constancia del número de cromosomas en la división de cada clase de células y si existen 12 cromosomas, por ejemplo, en un cierto núcleo, estos comienzan por hendirse longitudinalmente formando 24 cromosomas, destinados á formar dos nuevos núcleos de 12 filamentos cada uno.

En el caso de la fecundación se comprende que los nuevos núcleos que se forman á espensas del conjunto de los nucleos sexuales tendrán parte de la substancia (*cromatina*) de los cromosomas del nucleo paterno y parte de la de los cromosomas maternales.

Debido á esto se considera por muchos autores á la cromatina como la substancia encargada de transmitir los caracteres por herencia, pues se halla en las condiciones que exigía teóricamente Naegeli para el *idioplasma*.

La división de la célula ovular fecundada para formar el embrión de los vegetales ha sido prolijamente estudiada por Guignard.

NOTA IV

Se ha constatado en más de 50 géneros la existencia de flores cleistógamas, llamadas así por el Dr Kuhn.

Aparecen por lo común en plantas anuales y son, en cierto modo, subsidiarias de las flores normales. Su utilidad para estos vegetales es muy grande. Se comprende, en efecto, que un año lluvioso ó que impidiese de cualquier otra manera las visitas de determinados insectos traería como consecuencia la desaparición de ciertas especies de plantas anuales. Provistas éstas de flores cleistógamas, su conservación se asegura y pueden aguardar un año propicio en el cual se vigorice la raza por frecuentes fecundaciones cruzadas.

NOTA V

La preferencia de las abejas por el color azul ha sido demostrada por Sir JOHN LUBBOCK. En su interesante libro *Flowers, Fruits and Leaves*, que de tanta utilidad nos ha sido en la preparación de esta conferencia, se expresan los resultados de sus experiencias en los términos siguientes:

« Á fin de demostrar que las abejas son capaces de distinguir los colores, coloqué miel sobre una lámina de vidrio que deposité sobre papel azul. Cuando la abeja hubo hecho varios viajes, acostumbrándose así al color azul, puse una cantidad superior de miel en una lámina de vidrio colocada sobre papel anaranjado y situada á una distancia de 60 centímetros próximamente de la primera lámina.

« Durante una ausencia de la abeja, transpuse los dos colores, dejando la miel en el sitio que ya ocupaba. Volvió la abeja al lugar donde tenía costumbre de venir á buscar la miel; pero, aunque estaba allí todavía, no se posó sobre ella; se detuvo un momento, luego fué á posarse directamente sobre la que estaba situada arriba del papel azul. Cualquiera que hubiese estado presente en aquel momento no hubiera podido dudar ni por un instante de la facultad que poseía esa abeja de distinguir el color azul del anaranjado.

« Habiendo acostumbrado á una abeja á posarse en miel depositada sobre papel azul, dispuse unas á continuación de otras seis láminas de vidrio, cubiertas de miel y colocadas sobre seis hojas de papel, la primera de las cuales era amarilla, la segunda anaranjada, la tercera roja, la cuarta verde, la quinta negra y la sexta blanca.

« Transpuse luego continuamente las hojas de papel, sin cambiar el orden de las láminas de vidrio. La abeja venía siempre á posarse sobre la lámina colocada encima del papel azúl, cualquiera que fuese el sitio de este último.

« Las abejas parecen, pues, preferir, como nosotros, ciertos colores á todos los demás; el azul y el rosa, por ejemplo.

« Por el contrario, las moscas, son atraidas principalmente por las flores cuyo color recuerda el de la carne ó por aquellas de un amarillo lívido. »

Muchos hechos observados parecen demostrar que las plantas de flores azules provienen de antepasados con flores amarillas, blancas ó rojas, las cuales á su vez se derivan del primitivo tipo verde.

En la familia de las Ranunculáceas, por ejemplo, puede observarse que las flores sencillas como el Botón de Oro (*Ranunculus repens* L.), los *Talictrum*, etc., son amarillos ó blancos, mientras que el color azul predomina en aquellos cuyo forma complicada y perfecta adap-

tación á las visitas de los insectos, demuestran su reciente origen como el Acónito (*Aconitum Napellus* L.), la Espuela de Caballero (*Delphinium Ajacis* L.), etc.

Se nota que la proporción de flores azules entre aquellas fuertemente especializadas es muy considerable. Debe, pues, considerarse este color como una forma de adaptación á los gustos de los animales que polenan dichas plantas.

NOTA VI

Si se considera la totalidad de las Fanerógamas immediatamente se nota el aumento de plantas entomófilas en los grupos superiores mientras que en los inferiores predominan las anemófilas é hidrófilas.

Las Gimnospermas son anemófilas en su totalidad. Entre las Monocotiledóneas hay mayor número de plantas polenadas por el viento que en las Dicotiledóneas.

Finalmente, en estas últimas se hallan aún flores anemófilas en las subclases menos elevadas, pero desaparecen por completo entre las Simpétalas, cuya organización general demuestra evidentemente su superioridad.

Ahora bien, se sabe que el orden que acabamos de indicar es próximamente aquel en que han ido apareciendo las plantas sobre la superficie del planeta.

Probable es que hayan comenzado á colorearse los estambres de las flores anemófilas, con lo que se han hecho estas más visibles, atrayendo así á los insectos alados que precisamente comenzaron á abundar contemporáneamente con las Angiospermas.

La ventaja resultante para las plantas de estambres coloreados, produjo flores de más en más vistosas y mejor adaptadas al nuevo propósito. Las Orquídeas, entre las Monocotiledóneas y gran número de Simpétalas entre las Dicotiledóneas, representan el mayor progreso alcanzado hasta hoy.

Ciertas Dicotiledóneas anemófilas como las Euforbiáceas pueden considerarse como casos de regresión.

NOTA VII

Esta curiosa observación fué publicada por Fritz Mueller en el periódico *Cosmos*.

Ya anteriormente había sido hecha por el sabio Director del Museo Nacional Dr Cárlos Berg, aun cuando nunca la ha publicado por

falta de tiempo, como le sucede con muchos otros hechos interesantes ó descripciones de nuevas especies que conserva inéditas.

En Abril de 1890 publicó ARTURO HARVEY en los *Proceedings of the Canadian Institute* un artículo titulado *Cruel plant*, en el que trata de la particularidad indicada, designando indebidamente á la *Araujia* con el sinónimo de *Physianthus albens*.

UNIFORMACIÓN DE LOS MÉTODOS DE ENSAYO

DE LOS

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

El Ministerio de Obras Públicas de Francia constituyó en Noviembre de 1891, bajo la presidencia del señor Alfredo Picard, inspector general de puentes y calzadas, una *Comisión de uniformación del ensayo de los materiales de construcción* encargada de formular las reglas que deben adoptarse en los ensayos, y de determinar las unidades que deben tomarse como término de comparación. Esta Comisión debía efectuar la relación de los diversos métodos actualmente empleados, con el propósito de dar á los resultados obtenidos todo el valor comparativo de que son susceptibles, y hacer desaparecer así las causas de error tan frecuentes á las cuales es imposible escapar cuando quiere relacionarse ensayos efectuados en condiciones diferentes y á menudo incompletamente definidas.

Esta tentativa de unificación, cuya iniciativa tomaba el Gobierno francés dando con ella satisfacción á un voto emitido por los dos Congresos internacionales de mecánica aplicada y de construcciones civiles reunidos en París con ocasión de la Exposición universal de 1889, respondía al mismo tiempo á una imperiosa necesidad ha tiempo manifestada tanto en Francia como en el extranjero, y debemos pensar que las decisiones á que ha arribado la Comisión después de su primera sesión van á entrar rápidamente en el uso corriente de todas nuestras administraciones francesas y que ellas serán igualmente adoptadas en el extranjero.

Los Congresos de ingenieros que se han reunido el uno en San Petersburgo hace dos años y el otro el año pasado en Chicago, han agradecido, en efecto al Gobierno francés, la iniciativa por él tomada, emitiendo el voto que estas decisiones sean sometidas al examen de una Comisión internacional que pueda elaborar prescripciones comunes aplicables á todos los países industriales.

En Inglaterra el señor Hadfield, eminente industrial inglés que ha ligado su nombre al estudio de las aleaciones de acero con manganeso, y del cromo con el aluminio, ha señalado por su parte, ante el *Iron and Steel Institute*, el gran interés de los trabajos reunidos por la Comisión francesa, expresando la esperanza que las conclusiones serían también adoptadas en el extranjero.

El Gobierno francés pone actualmente en venta las publicaciones de la primera sesión de la Comisión, en particular el volumen que contiene los informes generales de las dos secciones, el uno consagrado á los metales, y el otro á los materiales de agregación de mampostería.

Estos informes generales exponen, justificándolas, las decisiones adoptadas por la Comisión, y no hemos querido dejar de mencionarlos aquí en razón del alto interés que revisten estos trabajos.

Insistiremos más especialmente sobre el *Rapport général des metaux*, pues suministra uno de los más notables ejemplos de la importancia que pueden tener los estudios teóricos, como ser los referentes á la constitución de los metales, sobre la fabricación misma; ha sido redactado por nuestro sabio colaborador el señor L. Baclé, con el concurso del señor Debray, secretario general de la Comisión (1).

El Informe encierra el estudio metódico y detallado de los diversos métodos de ensayo, presentado con una notable coordinación. Estos métodos de ensayo se reparten en tres categorías: ensayos físicos, ensayos químicos y ensayos mecánicos. Los ensayos físicos no comprendían, hasta hace pocos años, más que métodos de observación exterior, incapaces de dar algún dato preciso, mientras que ellos pueden adquirir hoy, por el contrario, una autoridad y una precisión que no se les sospechaba anteriormente. El estudio de la fractura y textura de los metales puede suministrar medios de investigación completamente nuevos si se recurre á los aparatos de gran potencia y de alta precisión de que se dispone actualmen-

(1) *Imprimerie nationale*, J. Rothschild, editor. Paris, 1894, 1 vol. in. 4°.

te. Se puede conseguir, en efecto, escudriñar el metal en su constitución íntima y sacar de estas observaciones datos completamente nuevos, sobre la influencia de las diversas operaciones que ha sufrido, asignar la causa oculta de las modificaciones que de ella resultan, esclarecer en una palabra esos *tours de main*, esos incidentes inexplicados de fabricación que hacen la desesperación ó el orgullo de las forjas.

Es una novísima ciencia molecular, la metalografía microscópica que tiende á imponerse en las ferrerías y á tomar en ellas, un sitio comparable al que ocupa el análisis químico.

Al lado de la metalografía, el estudio de la influencia de las altas temperaturas y de los puntos críticos que ellas determinan, presentan una importancia capital en la preparación del acero fundido; aquí hay aún un medio de investigación de los más interesantes.

Estas nociones completamente nuevas, que han transformado nuestras ideas sobre la constitución de los metales han encontrado, como se sabe, su síntesis en la teoría celular formulada por Osmond, y que es admitida hoy, al menos en principio por los sabios y prácticos más autorizados; estos datos son expuestos en el texto del informe general y constituirán así una preciosa enseñanza para gran número de lectores.

Al par de los ensayos físicos y químicos, el estudio de los ensayos mecánicos constituye la parte principal del informe, pero tendremos poco que insistir sobre ellos á causa de los desarrollos que preceden; diremos solamente que está basada sobre la noción de la constitución heterogenea de los metales que resulta de la teoría celular. Añadiremos que comprende, por otra parte, cinco grandes divisiones que encierran los métodos de ensayos por acción gradual los que operan por acción brusca, los que tratan de apreciar especialmente la dureza y la fragilidad por ciertos procedimientos modernos, en seguida los ensayos de fabricación en caliente y en frío, y por fin los ensayos aplicables á ciertas piezas como ser hilos, cables, cadenas, remaches, etc., y los ensayos por presión hidráulica.

Para cada uno de esos diversos métodos de ensayo la Comisión ha formulado las reglas que deben observarse para asegurar la comparación de los resultados, apoyando sus decisiones sobre motivos técnicos cada vez que era posible hacerlo, cuando, por el contrario, faltaban estos motivos técnicos, se ha esforzado por ponerse de acuerdo con las costumbres admitidas más generalmente.

Estas decisiones podrían, pues modificarse en el futuro si se hallasen razones suficientes para adoptar disposiciones diferentes. Es necesario observar por lo demás, que no pretenden revestir un carácter definitivo. Como lo hacen notar en efecto el Presidente Picard y el ministro de Obras Públicas, estos métodos de ensayo no pueden ser inmutables, deben, por el contrario, progresar con nuestros conocimientos sobre las propiedades de los materiales que empleamos, con las mejoras introducidas en la producción de estos materiales, con el descubrimiento de nuevas materias y la misión de la Comisión consistía únicamente en decir cuáles son actualmente los métodos y las formas de prueba que merecían ser adoptadas y definirlas por ahora y para un porvenir más ó menos largo.

De todos modos este trabajo presenta un interés considerable, pues es la primera vez que se aborda el estudio en conjunto de todos los métodos de ensayos. Este estudio ha sido hecho en Francia en las condiciones de orden y de método que deben caracterizar siempre nuestras producciones francesas y era interesante hacerlo notar á propósito de una obra que va á ser sometida á la apreciación de las otras naciones industriales.

G. T.

(De *La Nature*)

LAS CIENCIAS NATURALES

EN EL AÑO 1894

Es conveniente, sin duda alguna, dejar constancia en los *Anales de la Sociedad Científica* de los principales trabajos referentes á la naturaleza argentina que se han publicado durante el año transcurrido, ya sea en el país ó en el extranjero.

Este movimiento científico-literario ha sido bastante activo y no menos variado en cuanto á la diversidad de las materias tratadas por los autores de las publicaciones.

Los apuntes que á continuación se publican son tomados en su mayor parte del artículo titulado *Ciencias Naturales*, aparecido en el retrospecto anual dado por el diario « La Prensa ».

Aún cuando se han completado en parte, no hay duda que existirán todavía muchas omisiones, pero éstas serán perdonadas en vista de la dificultad de este género de trabajos de resumen, que hasta hace poco eran desconocidos en el país.

Se comienza por la Zoología y se sigue el orden alfabético de los apellidos de autores dentro de cada sección.

ZOOLOGÍA

Juan B. Ambrosetti, en la Revista del Jardín Zoológico de Buenos-Aires, ha continuado la publicación de sus « Notas Biológicas », dándonos á conocer datos interesantes respecto á los « Chanchitos

Jabalíes» *(Dycotiles labiatus* Cuv.) y el «Tigre» *(Felis onça* L.*)*.

O. V. Aplin, comunica en The Zoologist, que el avestruz americano entra en el agua voluntariamente y atraviesa nadando lagunas anchas. El mismo observador publica en The Ibis una lista de las aves uruguayas con el título «On the Birds of Uruguay, with introduction and notes by P. L. Sclater» á la que acompaña una lámina coloreada. Esta enumeración comprende 139 especies, todas ya observadas con anterioridad en la República Argentina, con excepción del loro *Conurus kucophthalmus*. También apareció por el mismo autor «Field Notes of the Mammals of Uruguay», publicación hecha en los Proceedings of the Zoological Society of London, y llena de datos mastológicos, de mucho interés para los países circumplatenses.

Carlos Berg ha enriquecido nuestros conocimientos sobre las costumbres de los Pseudoscorpiónidos, dando á luz «Pseudoscorpionenkniffe» en el Zoologischer Anzeiger; y sobre las de un hemíptero muy poco conocido, publicando el artículo «Lebensweise von Henicocephalus» en la Berliner Entomologische Zeitschrift. Este mismo investigador hizo aparecer en los Anales del Museo Nacional de Montevideo «Descripciones de algunos Hemípteros-Heterópteros nuevos ó poco conocidos», que dan á conocer también especies argentinas.

O. Bürger trata en Zoologische Jahrbücher de «Südgeorgische und andere exotische Nemertiden», gusanos marinos poco estudiados en la región antártica.

L. Camerano, en el Boletín del Museo Zoológico y de Anatomía Comparada de Torino, describe una parte del material coleccionado por el doctor Alfredo Borelli en su viaje por las Repúblicas Argentina y Paraguaya. Estas descripciones comprenden los «Gordii» y «Nuove specie del genere Geniates Kirby».

Ernesto Carnot, hijo del malogrado ex-presidente de la República Francesa, ha escrito en la Revue Scientifique sobre el caballo sud-americano, con el título de «Le cheval sud-américain et son utilisation en Europe». Este trabajo está acompañado de dos láminas, y tiene que interesar vivamente á nuestros hacendados y los exportadores de caballos.

En sus «Notes sur la zoologie de la Patagonie australe», con lámina, T. Chapuis toma en consideración varias especies patagónicas hasta ahora poco estudiadas.

E. Chevreux demuestra la identidad de su *Orchestia incisimana*

con la *Orchestia crassicornis* Costa, pequeño crustáceo que se halla en Mar del Plata y Montevideo.

E. Ehlers und J. Bohls, en artículos publicados en los Nachrichten der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, tratan de la pesca del pez de doble respiración *Lepidosiren paradoxa* en el Chaco y en el Paraguay. El primero describe la nueva especie *Lepidosiren articulata*. Este pez fué conocido antes sólo de la región de Amazonas; el doctor Holmberg lo recogió en el río Paraguay, mucho antes de la pesca del doctor Bohls.

El coleopterólogo francés Leon Fairmaire, en «Quelques Coléoptères de la République Argentine», publicación hecha en los Annales de la Société Entomologique de Bélgique, enumera especies procedentes de La Rioja, provincia hasta hoy entomológicamente casi inexplorada, y describe nuevas, pertenecientes á los géneros *Eucranium* y *Anoploderma*.

A Juan H. Figueira, ayudante de zoología del Museo Nacional de Montevideo, se debe una: «Enumeración de mamíferos de la República Oriental del Uruguay», que fué publicada en los anales del mencionado Museo y que anota 53 especies.

A. H. Holland publica en The Ibis, « Field Notes on the Birds of Estancia Santa Elena, Argentine Republic; with remarks by P. L. Sclater», que completan las observaciones de W. H. Hudson, reunidas en la grandiosa obra «Argentine Ornithology» por P. L. Sclater y W. H. Hudson.

El mismo W. H. Hudson ha publicado «Idle days in Patagonia», editado por Chapman and Hall, London, 1893, lleno de datos faunísticos interesantes.

El renombrado paleontólogo Ricardo Lydekker que durante el año transcurrido ha visitado por segunda vez nuestro país para continuar estudiando la colección paleontológica del Museo de La Plata, además de las publicaciones de que hablaremos más abajo, ha publicado en The Ibis una «Note on the aquatic habits of the Chajá (*Chauna Chavarria*», y en Natural Science un artículo sobre el Museo de La Plata, en que habla con elogio de sus instalaciones zoológicas, especialmente de paleontología.

Félix Lynch Arribálzaga, cuya muerte ha causado una sensible pérdida para la ciencia entomológica, poco antes de su fallecimiento, ha dado á luz en el Boletín la Academia de Ciencias de Córdoba, una monografía de los mosquitos «Chironomidæ», continuación, y desgraciadamente, también final, de su « Dipterología Argentina».

P. Matschie, en Sitzungen der Gesellschaft de Naturforschenden Freunde zu Berlin, trata de mamíferos argentinos coleccionados y observados por el señor Paul Neumann.

En The Entomologist, London, apareció «Lamellicorn Beetles on pasturage in the argentine territories» con 6 figuras, por la señorita Eleonor A. Ormerod y en The Transactions of the Entomological Society of London, algunas explicaciones de la autora sobre el mismo asunto, relacionado con larvas destructoras de plantas de forraje que entre nosotros llamamos *isocas*, y de que abunda la del lamelicornio «torito» ó «candado» (*Diloboderus abderus*).

M. G. Peracca, del material de «Viaggio del dottor Borelli nella Republica Argentina e nel Paraguay», da «Descrizione di una nuova specie del genere *Pantodactylus*», en el Boletín del Museo de Zoología y Anatomía comparada de Torino.

R. A. Philippi, anciano y benemérito director del Museo Nacional de Santiago de Chile, en los Anales de la Universidad de Santiago, ha hecho aparecer una «Comparación de las Faunas y Floras de las Repúblicas de Chile y Argentina». Por haber tomado en cuenta el autor sólo las enumeraciones antiguas de los animales de nuestro país, y no las modernas publicaciones diseminadas y referentes á las especies argentinas, hemos quedado, en varias secciones, muy atrás de Chile. Futuras publicaciones, que enumerarán las especies de nuestra fauna, darán á conocer lo contrario al respecto de la riqueza zoológica.

ZOOPALEONTOLOGÍA

El movimiento literario referente á la zoología paleontológica, ha sido también bastante pronunciado.

Juan B. Ambrosetti ha publicado «Contribución al estudio de las tortugas fluviales oligocenas de los terrenos antiguos del Paraná», en el Boletín del Instituto Geográfico Argentino, estableciendo cinco especies nuevas á pesar del escaso material conservado en el Museo del Paraná.

Del incansable escritor F. Ameghino, tenemos que señalar las obras siguientes: «Sobre la presencia de vertebrados de aspecto mesozoico en la formación santacruceña de la Patagonia central», en la Revista del Jardín Zoológico de Buenos-Aires; «New discove-

ries of fossil Mammalia of Southern Patagonia», en American Naturalist, y la misma con el título «Les mammifères fossiles de la Patagonie australe» en Revue Scientifique; «Réplique aux critiques du docteur Burmeister, sur quelques genres de mammifères fossiles de la République Argentine», y «Ennumération synoptique des espèces de mammifères fossiles des formations eocènes de Patagonie», con 66 figuras. Los dos últimos trabajos aparecieron en el Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba.

W. Dames, con el título «Uber das Vorkommen von Ichttyopterygien im Tithan Argentiniens», publicado en «Reitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, constata la presencia de aves ictiopterigias en el suelo argentino. Un extracto reterente al trabajo aludido, publica L. Doederlein en Zoologisches Centralblatt.

Del género *Machaerodus,* conocido entre nosotros con el nombre de *tigre fósil*, ha tratado R. Hartmann en Sitzungesberichtte der Gessellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin.

El ya citado paleontólogo R. Lydekker ha enriquecido la ciencia publicando en inglés y en español en los Anales del Museo de La Plata, como segunda parte de la sección de Paleontología argentina de esa obra, y con el título de «Contribuciones al conocimiento de los vertebrados fósiles de la Argentina» (Contributions to a knowledge of the fossil vertebrates of Argentina), los siguientes trabajos acompañados de 43 láminas:

1° «Los Dinosauros de Patagonia» (The Dinosaurus of Patagonia);

2° «Cráneos de cetáceos de Patagonia» (Cetacea skull from Patagonia);

3° «Estudio de los Ungulados extinguidos argentinos» (A Study of extinct Argentine Ungulates).

Estos trabajos que forman la primera parte de los estudios hechos sobre las colecciones paleontológicas del Museo de La Plata, corresponden á la primera visita del señor Lydekker.

Durante la segunda se ha ocupado de los desdentados fósiles del mismo establecimiento, y el resultado de sus investigaciones está ya impreso, faltando sólo algunas láminas. Estas obras han sido impresas é ilustradas en los talleres del Museo.

El señor Lydekker ha publicado además en la Revista del Museo de La Plata, tomo VI (y tiraje aparte):

«Los pájaros misteriosos de Patagonia», artículo que describe el único huevo conocido de *Rhea nana* de Patagonia, conservado en el Museo de La Plata.

Santiago Roth, en los Anales de la Sociedad Científica Argentina publicó un artículo con el título de « Embrollos científicos », en el cual censura el proceder del señor Ameghino, al alterar hechos según su conveniencia particular.

BOTÁNICA

Como sucedió en años anteriores, no ha sido debidamente cultivada en el próximo pasado la flora argentina.

José Arechavaleta, en Anales del Museo Nacional de Montevideo ha principiado la publicación de «Gramíneas Uruguayas». Hasta ahora ha aparecido: Introducción, primera parte; Breves rasgos sobre la organografía de las gramíneas, segunda parte; Acrostología descriptiva. Serie A: Panicáceas.

El mismo autor : « Contribuciones al conocimiento de los Líquenes Uruguayos », publicado en la revista ya mencionada.

Germán Avé Lallemant escribió «Sobre la flora puntana», cuyo trabajo ha aparecido en La Agricultura, número 63.

Angel Gallardo ha publicado en los Anales de la Sociedad Científica Argentina su interesante conferencia «Flores é insectos », ilustrándola con varias figuras dibujadas por el joven autor.

Sobre el *Ombú* ha hecho interesantes investigaciones O. Kruch, dándoles á conocer acompañadas de láminas, en el Annuario del Reale Instituto Botanico de Roma, con el título «Recherche anatomiche e istogeniche sulla Phylotacca dioica ».

H. Kunz-Krause se ha ocupado en el Archiv für Pharmacie, de la planta del mate, en un trabajo intitulado « Beitrage zur Kenntniss von *Ilex Paraguayensis* (Mate) und ihrer chemischen Bestandtheile ».

Federico Kurtz, profesor de Botánica de la Universidad de Córdoba, describió en el Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba la flora de la Cordillera de Mendoza, en una disertación publicada con el título « Dos viajes botánicos al río Salado superior, ejecutados en los años 1891-92 y 1892-93 ».

Del mismo ha aparecido: «Einige Bermerkunge zu dem Aufsatze von R. A. Philippi: Analogien zwischen der argentinischen und chilenischen Flora », en Petersmann's geographische Mitteilungen.

Además ha publicado por intermedio del Museo de La Plata «Sertum cordobense. Observaciones sobre plantas nuevas, raras ó dudosas de la provincia de Córdoba», trabajo con el cual adelanta el conocimiento de la interesante flora de esa provincia argentina.

F. Pax, con el título «Ueber die Verbreitung der südamerikanischen Caryophyllaceae und die Arten der Republica Argentina» y en los Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, se ha ocupado de la distribución geográfica de plantas de la familia de las cariofiláceas y ha dado una enumeración de las especies argentinas, describiendo algunas nuevas y resolviendo cuestiones sinonímicas.

El ya citado doctor R. A. Philippi ha publicado en los Anales de la Universidad de Chile «Nuevas plantas chilenas de las familias Rámneas, Anacardiacas, Papilionáceas, Cesalpinias, Mimóseas, Rosáceas, Onagrariáceas y demás familias del tomo segundo de Gay». Este trabajo presenta las descripciones de 16 especies nuevas pertenecientes á la flora argentina y procedentes de las regiones patagónica y andina.

FITOPALEONTOLOGÍA

Respecto á estudios fitopaleontológicos, podemos mencionar una sola obra, la de H. Engelhardt «Ueber Tertiarpflanzen von Chile». La citamos porque contiene también especies que se han observado en la Patagonia meridional.

MINERALOGÍA Y GEOLOGÍA

De publicaciones concernientes á Mineralogía y Geología, hemos llegado á conocer varias, que se relacionan con la gea argentina.

De Guillermo Bodembender, catedrático de mineralogía y geología de la Universidad de Córdoba, apareció en el Boletín de la Academia Nacional, un trabajo «Sobre el carbón y asfalto carbonizado de la Provincia de Mendoza», en el cual trata de los diferentes hallazgos de carbón de la Provincia mencionada. Según esta publi-

cación el carbón de San Rafael, sobre el cual tanto se ha hablado, no es hulla ó carbón de piedra perteneciente á la verdadera formación carbonífera.

L. Brackebusch publicó en Petermann's Geographische Mitteilungen «Ueber die Bodenverhältnisse des nordwestlichen Theiles der argentinischen Republik mit Bezugnanhe auf die vegetation», y «Hohenschichten und physiographische karte des nordwestlichen Theiles der argentinischen Republik». El primer trabajo toma en cuenta la geonomía de la región del Noroeste, relacionada con la vegetación; el segundo se ocupa de cuestiones hipsométricas y presenta un mapa fisiográfico de la misma región geográfica de la República.

Adolfo Doering, Profesor de Química de la Universidad de Córdoba, ha publicado en el Boletín de la Academia de Ciencias, un trabajo bastante extenso titulado « Las rocas calcáreas y su aplicación para la fabricación de cementos y cales hidráulicas».

Rodolfo Hauthal, en la Revista del Museo de La Plata, da un «Informe sobre el descubrimiento del carbón de piedra de San Rafael, Provincia de Mendoza» con noticias y documentos sobre el carbón de piedra de San Rafael (descubrimiento de los yacimientos; informe del ingeniero doctor Rodolfo Zuber; análisis químicos de los doctores Juan J. J. Kyle y Pedro N. Arata, y resultados de los ensayos hechos por el señor G. le Boux).

H. v. Ihering, en un pequeño artículo inserto en la Revista del Jardín Zoológico, entra en consideraciones sobre la «Geología de la pendiente de la cordillera argentina ». Es un extracto de la obra de Behrendsen: «Zur Geologie des Ostabhanges der argentinischen Cordillere», que con 4 láminas apareció en la Zeitschrift der Deustschen geologischen gesellschaft, XLIII, año 1891.

En los Anales del Museo Nacional de Montevideo, reproduce el Director de aquel establecimiento un trabajo de A. Larrañaga, escrito originalmente por el año 1819, y publicado, según parece, en el Anuario rústico, intitulado « Memoria geológica sobre la formación del Río de la Plata».

Julius Romberg publica en Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, la continuación de sus importantes investigaciones sobre las rocas argentinas. El nuevo trabajo acompañado de dos láminas fototipías, lleva el título de «Petrographische Untersuchungen an Diorit-Gabbro und Amphibolit gesteinen aus dem gebiete der Argentinischen Republik ».

De Joseph v. Siemiradzki han aparecido dos trabajos: el uno «Zur geologie von Nord-Patagonien» en Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, y el otro: «Einige Bemerkungen über die Abhandlung von Doctor Hugo Zapalowicz: Das Río Negro gebiet in Patagonien», en Petermann's geographische Mitteilungen.

«Petrographische Untersuchungen en alten Ergussgestienen aus des argentinischen Republik» es el título de un trabajo publicado por P. Siepert en Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, Stuttgart. Va acompañado de una lámina.

Juan Valentín en la Revista del Museo de La Plata, publica «Rápido estudio sobre las tierras de los partidos de Olavarría y del Azul (Provincia de Buenos-Aires)» con 17 figuras, en que poco se adelantan los conocimientos geológicos de aquella región, por ser, como lo indica su título, un rápido informe de una excursión preliminar en vista de estudios más detenidos de las sierras mencionadas.

De Hugo Zapalowicz apareció «Das Rio Negro-Gebiet in Patagonien» en Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien, y de Rodolfo Zuber «Informe sobre los terrenos petrolíferos del Departamento San Rafael (provincia de Mendoza)».

GEOGRAFÍA, ETNOGRAFÍA, ARQUEOLOGÍA, ANTROPOLOGÍA, ETC.

Además hay que enumerar un considerable número de trabajos geográficos, etnográficos, arqueológicos y antropológicos, que encierran datos de diferente naturaleza.

Juan B. Ambrosetti ha publicado: «Viaje de la Pampa Central»; «Segundo viaje á Misiones por el Alto Paraná é Y-guazú»; «Un viaje á Misiones; Conferencia dada en el Teatro Nacional en el XXII° aniversario de la Sociedad Científica Argentina con el concurso de la Sociedad Argentina de Enseñanza por medio de las proyecciones luminosas», y «Materiales para el estudio del Folk-Lore, Misiones».

El mismo autor publicó también por intermedio del Museo de La Plata su «Viaje á las Misiones Argentinas y Brasileras por el Alto Uruguay», efectuado en 1891. Está acompañado de ilustraciones.

Sobre Tierra del Fuego, sus habitantes y productos, tratan Tho-

mas Bridges y Pedro Godoy, en el Boletin del Instituto Geográfico Argentino.

Emil Hassler ha presentado al Congreso Internacional de Antropología de Chicago un interesante estudio sobre los habitantes del Gran Chaco, que fué publicado en alemán en las memorias del mencionado Congreso.

En la Revista del Jardín Zoológico, publicada por el Director del mismo Jardín doctor Eduardo L. Holmberg, éste ha dado á luz: « Apuntes arqueológicos » en que se ocupa de la restauración de vasos indígenas antiguos.

P. Krüger, en un pequeño trabajo, que se encuentra en Petersmann's Geographische Mitteilungen, da determinaciones de varios puntos geográficos y rectifica las de Albarracin, Brackebusch, Fontana, O'Connor, Rhode, Seelstrang y Siemiradzki.

El señor Samuel A. Lafone Quevedo ha editado y comentado el « Arte de la lengua Toba » por el padre Alonso Barcena, con vocabulario. Forma el tomo II de la Biblioteca de Lingüistica Americana del Museo de La Plata.

El manuscrito del Padre Barcena pertenece al Teniente General Bartolomé Mitre, quien lo ha facilitado generosamente para su publicación.

Ramón Lista presentó un folleto titulado « Los Indios Tehuelches » en el que da interesantes datos sobre esta raza que desaparece.

Eduardo Oliveros Escola publicó « Territorio del Neuquen y Limay » en el Boletín del Instituto Geográfico Argentino; y H. Polakowsky, en Petermann's Geographisch Mitteilungen: « Die Grenzliniezwischen Chili und Argentinen ».

Adan Quiroga ha publicado « Calchaquí y la Epopeya de las Cumbres », que forma el primer libro de la obra de este escritor sobre la historia de la raza calchaquí, que tantos vestigios ha dejado en las provincias Andinas del Norte.

El Museo de La Plata publicó además « Ollantay », que es un extracto del manuscrito del doctor Justo Apa Sahuaraura Inca 1837. Contiene la tradición de Ollantay sobre la cual se ha basado el famoso drama escrito en quichua. Este precioso manuscrito considerado como la mejor versión quíchua y que se creía extraviado, se conserva en la Biblioteca del Museo de La Plata.

A esta publicación seguirá la del drama, en el idioma en que fué escrito.

Paul Stange dió á luz en Petermann's Geographische Mittheilungen su « Studienreise von Osorno über den Puyehue-Pass nach dem Nahuel-Huapí, 1893.

El encargado de la Sección de Antropología del Museo de La Plata doctor Herman C. Ten Kate escribió un « Rapport sommaire sur une excursion archéologique dans les provinces de Catamarca, de Tucuman et de Salta». Es el informe preliminar de los trabajos del doctor Ten Kate durante la excursión efectuada en las provincias del Norte de la República bajo la dirección del Director del Museo, Doctor Moreno.

« Mapa Geográfico de la Provincia de Catamarca », levantado por el Ingeniero G. Lange, Director de la sección Topográfica y dibujado por Enrique Delachaux, Director de la sección Cartográfica é impreso en los Talleres del Museo.

Este mapa en escala de 1 á 500.000 en 4 hojas forma la primera entrega del «Atlas Geográfico de la República Argentina», publicado por el Museo de La Plata».

ZOOLOGÍA Y BOTÁNICA APLICADAS

Durante el año se han publicado además gran número de artículos relacionados con la agricultura y ganadería argentinas, algunos de los cuales contienen datos interesantes, pero que en general no presentan novedad científica. Puede acudirse á las colecciones de los «Anales de la Sociedad Rural Argentina» y de los periódicos especiales « La Agricultura » y la « Semana Rural », publicaciones que llevan una próspera vida.

Citaremos en particular un « Estudio sobre el caballo criollo », de Enrique Lynch Arribálzaga, Redactor de la última de las revistas citadas.

MUSEOS

Estos han continuado con empeño la recolección y estudio de la naturaleza argentina.

El Museo Nacional ha progresado notablemente en el año transcurrido. Las mejoras introducidas en el deficiente local de que dispone, obligaron á cerrarlo al público durante algún tiempo. Efectuada su reapertura pudo constatarse la mejor disposicion de las colecciones y la rectificación de las determinaciones de los ejemplares expuestos prolijamente hecha por su sabio Director el doctor Carlos Berg.

Los nuevos rótulos, elegantemente presentados, facilitan la comprensión de las colecciones y aumentan el interés del público. El doctor Berg ha creado además una nueva sección de ictiología, herpetología y anfibiología y una curiosa colección biológica.

Se han adoptado también disposiciones que permiten exponer al público la rica colección entomológica del Museo, la cual ha sido totalmente reorganizada y rectificada.

Pueden leerse interesantes datos sobre el Museo Nacional en un trabajo histórico-museológico aparecido en la nueva revista alemana La Plata Rundschau, del cual es autor el Director de dicho Museo, doctor Carlos Berg.

Hemos citado los trabajos publicados por el Museo de La Plata. Sus riquezas han continuado aumentando y el resultado de su estudio irá apareciendo oportunamente. Su Director doctor Francisco P. Moreno no omite esfuerzo para su adelanto.

El doctor Eduardo L. Holmberg, continúa dedicando su atención al Jardín Zoológico cuyas adquisiciones y progresos pueden verse en la « Revista » que publica ese establecimiento.

INDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO TRIGÉSIMO OCTAVO

Páginas

Memoria anual del presidente de la Sociedad Científica Argentina, correspondiente al XXII° período, 1893-1894 5

XXII° aniversario de la Sociedad Científica Argentina. Conferencias de los señores **J. B. Ambrosetti** y Dr. **E. L. Holmberg** 27

Explotación y tarifas de ferrocarriles 67

Bibliografía 105

Movimiento social 112

Proyecto de instalación para una fábrica de cal común, por **Ángel Gallardo** 113

Estudio sobre los fenómenos sísmicos ocurridos en los departamentos de Albardón, Angaco Sud y Angaco Norte (provincia de San Juan) el 27 de Octubre de 1894, por **Ángel Cantoni** y **Leopoldo Caputo** 223

Población total de la provincia de Buenos-Aires, por **Carlos P. Salas** 231

Flores é insectos. Conferencia dada en los salones de la Sociedad Científica Argentina, el 26 de Septiembre de 1894, por **Ángel Gallardo** 240

Uniformación de los métodos de ensayo de los materiales de construcción, por **G. T.** 270

Las Ciencias naturales en el año 1894 274

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister †.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de..... Montevideo.
Ave-Lallemant, German..... Mendoza.
Brackebusch, Luis..... Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de..... Rio Janeiro.
Netto, Ladislao..... Rio Janeiro.
Paterno, Manuel..... Palermo (It.).
Reid, Walter F..... Lóndres.
Ströbel, Pellegrino..... Parma (Ital.).
Denza, F..... Moncalieri (Italia)
Cordeiro, Luciano..... Lisboa.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Albert, Francisco.
Aldao, Cárlos A.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Amoretti, E. (hijo).
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Ambrosetti, Juan B.
Araoz, Aurelio.
Aranzadi, Gerardo.
Arata, Pedro N.
Araya, Agustin.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avi a, Delfin.

Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Baigorría, Raimundo.
Bancalari, Enrique.
Bancalari Juan.
Barabino, Santiago E.
Barilari, Mariano S.
Barra Cárlos, de la.
Barzi, Federico.
Basarte, Rómulo E.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Becher, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Belsunce, Esteban
Beltrami, Federico
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bernardo, Daniel R.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Brian, Santiago
Borgogno, Juan L.
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.

Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Campo, Leopoldo de
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Canovi, Arturo
Cano, Roberto.
Canton, Lorenzo.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras, José M. de las
Carril, Luis M. del
Carrique, Domingo
Carvalho, Antonio J.
Casafhust, Carlos.
Casal Carranza, Roque.
Casullo, Claudio.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cobos, Norberto.
Cominges, Juan de.
Córdoba Félix
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronell, J. M.
Coronel, Manuel.
Coronel, Policarpo.
Costa Bartolomé.
Corti, José S.
Courtois
Cremona
Cremona
Crohare,
Cuadros,

Damianov
Darquier,
Dassen, C
Davel, Mai
Dawney, C
Dellepiane
Dellepiane.
Diaz, Adolf
Dillon Justo
Dominguez,
Doncel, Ju
Doyle, Juan
Dubourcq, F
Duclout, Jorge
Durrieu, Mauricio
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F

Echagüe, Cárlos.
Elguera, Eduardo.
Escobar, Justo V.
Escudero, Petronilo.
Espinosa, Adrian.
Esquivel, José.
Etcheverry, Ange

LISTA DE SOCIOS *(Continuacion)*

Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fernandez, Daniel.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez. Pastor.
Fernandez V., Edo.
Ferrari Rómulo.
Ferrari, Santiago.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Friedel Alfredo.
Forgues, Eduardo.
Fox, Eduardo
Frugone, José V.
Fuente, Juan de la.

Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Garcia, Aparicio B.
Gastaldi, Juan F.
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Giagnone, Bartolomé.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Girado, José I.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gomez Molina Federico
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez del Solar, M.
Gorbea, Julio
Gramondo, Ernesto.
Gradin, Cárlos.
Guerrico, José P. de
Guevara, Roberto.
Guido, Miguel.
Guglielmi, Cayetano.
Gutierrez, José Maria.

Hainard, Jorge.
Herrera Vegas, Rafael.
Holmberg, Eduardo L.
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.

Igoa, Juan M.
Inurrigarro, José M. T.
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.

Jaeschke, Victor J.
Jameson de la Precilla.
Jauregui, Nicolás.
Juni, Antonio.

Krause, Otto.
Kyle, Juan J. J.
Klein, Herman.
Labarthe, Julio.

Lafferriere, Arturo.
Lagos, Bismark.
Lange, Enrique S.
Langdon, Juan A.
Lanús, Juan. C.
Larguía, Carlos.
Lavalle, Francisco.
Lavalle C., Cárlos.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lederer, Julio.
Leiva, Saturnino.
Leonardis, Leonardo
Leon, Rafael.
Lehman, Guillermo.
Limendoux, Emilio.
Lopez Saubidet, P.
Llosa. Alejandro.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Madrid, Samuel de.
Mallol, Benito J.
Mamberto. Benito.
Mandino, Oscar A.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maza, Fidel.
Maza, Benedicto.
Maza, Juan.
Matienzo, Emilio.
Mattos, Manuel E. de.
Maupas, Ernesto.
Mendez, Teófilo F.
Mercau, Agustin.
Mezquita, Salvador.
Mignaqui, Luis P.
Mohr, Alejandro.
Molina y Vedia, Julio.
Molino Torres, A.
Mon, Josué R.
Montes, Juan A.
Morales, Cárlos Maria.
Moreno, Manuel,
Moyano, Cárlos M.

Noceti, Domingo.
Noceti, Gregorio.
Noceti, Adolfo.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Ochoa, Juan M.
O'Donell, Alberto C.
Ornstein, Máximo.
Ornstein Bernardo.
Olivera, Cárlos C.
Olmos, Miguel.

Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Outes, Felix.

Padilla, Isaias.
Padilla, Emilio H. de
Palacios, Alberto.
Palacio, Emilio.
Pâquet, Cárlos.
Pascali, Justo.
Pasalacqua, Juan V.
Pawlowsky, Aaron.
Pellegrini, Enrique
Pelizza, José.
Peluffo, Domingo
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Perez, Adolfo.
Perez, Federico C.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piaggio, Pedro.
Pirovano, Ignacio.
Prins, Arturo.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel. M.

Quadri, Juan B.
Quijarro, José A.
Quintana, Antonio.
Quiroga, Atanasio.
Quiroga, Ciro.

Ramallo, Carlos.
Rebora, Juan.
Recalde, Felipe.
Real de Azúa, Cárlos
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Rocamora, Jaime.
Roux, Alejandro
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez de la Torre, C.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Estanislao.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Julio del.
Romero, Cárlos L.
Romero, Luis C.
Romero Julian.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Rostagno, Enrique.
Ruiz, Hermógenes.
Ruiz de los Llanos, C.
Ruiz, Manuel.
Rufrancos, Ceferino.

Sagasta, Eduardo.
Sagastume, Demetrio.

Sagastume, M. José.
Saguier, Pedro.
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Sanchez, Emilio J.
Sanglas, Rodolfo.
San Roman, Iberio.
Santillan, Santiago P.
Senillosa, Juae A.
Señorans, Arturo O.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schneidewind, Alberto
Schickendantz, Emilio.
Schröder, Enrique.
Schwartz, Felipe.
Scotti, Cárlos F.
Segui, Francisco.
Selstrang, Arturo.
Selva, Domingo I.
Serrato, Juan.
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Sugasti, Manuel.
Silva, Angel.
Sylveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo.
Simpson, Federico.
Siri, Juan M.
Sirven, Joaquin.
Solá, Ricardo.
Soldani, Juan A.
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis F.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Hector.
Torino, Desiderio.
Thompson, Valentin.
Travers, Cárlos.
Treglia, Horacio.
Trelles, Francisco M.
Unanue, Ignacio.
Uzal, Américo.
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del.
Varela Rufino (hijo)
Vidart, E. (hijo)
Videla, Baldomero.
Viñas Urquiza, Justo.
Villanueva, Bernardo.
Villegas, Belisario.
Vinent, Pedro
White, Guillermo.
Wheller, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zamudio, Eugenio.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zimmermann, Juan C.
Zunino, Enrique.
Zeballos, Juan N.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01357 2565